



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

**DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA LA MEJORA DE LA
PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA SERCORGEN SRL, LIMA
2017.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA INDUSTRIAL**

AUTORA:

PAMPAS ALVA, Faviola Ruth

ASESOR:

MALPARTIDA GUTIÉRREZ, Jorge Nelson.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de gestión empresarial y productiva.

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA JURADOS

Tesis de grado para optar el grado de ingeniero industrial, presentado a la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo.

Dr. MALPARTIDA GUTIERREZ, Jorge Nelson
presidente

Mgtr. EGUSQUIZA RODRIGUEZ, Margarita Jesús
Secretaria

Mgtr. DÁVILA LAGUNA, Ronald
Vocal

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar al punto en el que estoy, a mi madre y hermanas por ser el pilar fundamental en mi educación académica y de vida.

AGRADECIMIENTO

A la universidad cesar vallejo por haberme aceptado como parte de ella, a mi asesor de tesis por su gran apoyo y motivación, a Fernando Torres por brindarme la información necesaria de su empresa SERCORGEN para la culminación de la investigación de esta tesis.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Pampas Alva Faviola Ruth con DNI N° 45798039, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en el presente desarrollo de investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 12 de Octubre del 2017

Pampas Alva Faviola Ruth

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado: En cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, presento ante ustedes esta Tesis titulada “DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA SERCORGEN SRL, LIMA 2017”, la cual someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniera Industrial.

Pampas Alva Faviola Ruth.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo de revisar la organización con el fin de, determinar la distribución de planta para la mejora de la productividad en la empresa SERCORGEN SRL. Dicha empresa se dedica a la industria de lavado de ropa hospitalaria, la cual queda ubicada dentro del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. El trabajo de investigación es de tipo cuantitativo. Para hallar las causas directas que afectan la productividad de la empresa, se planteó las diversas problemáticas en los diagramas de Ishikawa y Pareto, con dichos diagramas se determinó el origen de las pérdidas de tiempos y económicos. De acuerdo a los problemas con mayor frecuencia se plantearon las alternativas; distribución de planta, estudio de tiempo y mejora continua. Siendo elegida la distribución de planta, por ser el que genera mayor pérdida para la empresa. Seguidamente se determinó las herramientas de distribución de planta, entre ellas Layout, Diagrama de flujo de la lavandería, Diagrama analítico del proceso y Guerchet las cuales arrojaron datos negativos en cuanto a los traslados de material del proceso y movilización del operario. Como consecuencia de los datos negativos se aplicó métodos para establecer la mejor distribución, distancia mínima de recorrido y optimizar el uso de las áreas. Para ejecutar la implementación se determinó los días a través de un cronograma de ejecución (método gantt). Implementándose una nueva distribución de planta. Como parte final se analizó la producción de órdenes atendidas de la lavandería durante un periodo de 30 días después de la mejora. Se obtuvo como resultado, que la empresa antes de la implementación presentaba una baja productividad de 27% y después de la implementación, la empresa presenta una productividad de 82% como resultado de las mejoras en la distribución de planta. Determinando que de acuerdo al análisis financiero la implementación del proyecto es viable.

ABSTRACT

The main objective of this research work is to analyze the organization in order to determine the distribution of the plant for the improvement of productivity in the company SERCORGEN SRL. This company is dedicated to the hospital laundry washing industry, which is located inside the Guillermo Almenara Irigoyen National Hospital. The research work is quantitative. In order to find the direct causes that affect the productivity of the company, the different problems in the Ishikawa and Pareto diagrams were raised, with these diagrams the origin of the time and economic losses was determined. According to the problems, the alternatives were raised more frequently; plant distribution, time study and continuous improvement. The distribution of the plant is chosen, since it generates the greatest loss for the company. He then determined the tools for plant distribution, including Layout, Laundry flow diagram, process analytical diagram and Guerchet, which yielded negative data regarding the movement of material from the process and the mobilization of the operator. As a consequence of the negative data, methods were applied to establish the best distribution, minimum distance of travel and optimize the use of the areas. To execute the implementation, the days were determined through an execution schedule (gantt method). Implementing a new plant distribution. As a final part, the production of orders attended from the laundry was analyzed during a period of 30 days after the improvement. The result was that the company had a low productivity 27% before implementation and after the implementation, the company has a productivity of 82% as a result of the improvements in plant distribution. Determining that according to the financial analysis the implementation of the project is viable.

ÍNDICE

	pág.
Página jurados	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
Presentación	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Realidad problemática	16
1.1.1 Diagrama Ishikawa	21
1.1.2 Diagrama Pareto	22
1.2 Trabajos previos	24
1.2.1 Antecedentes nacionales	24
1.2.2 Antecedentes internacionales	28
1.3 Teorías relacionadas al tema	33
1.3.1 Marco teórico	33
1.3.2 Variable independiente	33
1.3.3 Variable dependiente	41
1.4 Formulación del problema	46
1.4.1 Problema general	46
1.4.2 Problemas específicos	46
1.5 Justificación del estudio	46
1.5.1 Justificación social	46
1.5.2 Justificación económica - financiera	47
1.5.3 Justificación teórica	48
1.5.4 Justificación practica	48
1.5.5 Justificación metodológica	49
1.6 Hipótesis	49
1.6.1 Hipótesis general	49
1.6.2 Hipótesis específicas	49
1.7 Objetivo	49
1.7.1 Objetivo general	49
1.7.2 Objetivos específicos	50

II. MÉTODO	51
2.1 Diseño de investigación	52
2.2 Variables, operacionalización	52
2.2.1 Distribución de planta	52
2.2.2 Productividad	53
2.2.3 Operacionalización de las variables	55
2.3 Población y muestra	56
2.3.1 Población de estudio	56
2.3.2 Muestra	56
2.4 Técnicas de recolección de datos, validez y confiabilidad	57
2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	57
2.4.2 Observación	58
2.4.2 Validación y confiabilidad del instrumento	58
2.5 Métodos de análisis de datos	59
2.6 Aspectos éticos	60
2.7 Implementación de la propuesta	60
2.7.1 Situación actual	60
2.7.2 Propuesta de mejora	72
2.7.3 Ejecución de la propuesta	76
2.7.4 Resultados	83
2.7.5 Análisis económico financiero	92
III. RESULTADOS	96
3.1 Análisis descriptivo	97
3.2 Análisis inferencial o prueba de normalidad	105
3.2.1 Prueba de normalidad a la variable dependiente	106
3.2.2 Prueba de normalidad a la dimensión eficacia	107
3.2.3 Prueba de normalidad a la dimensión eficiencia	108
3.3 Contrastación de hipótesis	109
3.3.1 Análisis de la hipótesis general	109
3.3.2 Análisis de la hipótesis específica 1	111
3.3.3 Análisis de la hipótesis específica 2	114
IV. DISCUSIÓN	117
V. CONCLUSIONES	120
VI. RECOMENDACIONES	122
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
Anexos	128

Anexo 1: Acta de aprobación para la ejecución de la distribución	129
Anexo 2: Matriz de consistencia	130
Anexo 3: Inventario de equipos de la lavandería	131
Anexo 4: Documentos de validación de datos	133
Anexo 5: Turnitin	139
Anexo 6: Acta de revisión del trabajo de investigación por el jurado	148
Anexo 7: Pantallazo Turnitin	149
Anexo 8: Acta de originalidad	150
Anexo 9: Autorización de la versión final del trabajo de investigación	151
Anexo 10: Formulario de autorización para la publicación electrónica	152

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Competidores directo de la empresa	20
Tabla N° 2: Enumeración de problemas	22
Tabla N° 3: Valoración de problemas	23
Tabla N° 4: Matriz de Operacionalización de las variables	55
Tabla N° 5: Resumen del diagrama de la lavandería	63
Tabla N° 6: Diagrama analítico del proceso	64
Tabla N° 7: Resumen del diagrama analítico	65
Tabla N° 8: Valor de proximidad	65
Tabla N° 9: Motivos	66
Tabla N° 10: Tabla relacional de actividades	66
Tabla N° 11: Cuadro de resumen de actividades	67
Tabla N° 12: Eficacia Pre	67
Tabla N° 13: Eficiencia Pre	69
Tabla N° 14: Productividad Pre	70
Tabla N° 15: Análisis de criticidad	72
Tabla N° 16: Cronograma de ejecución	73
Tabla N° 17: Presupuesto de ejecución de distribución	74
Tabla N° 18: Resumen de presupuesto	76
Tabla N° 19: Medidas de los equipos de la lavandería	78
Tabla N° 20: Áreas total de la planta de lavandería	78
Tabla N° 21: Método Guerchet	79
Tabla N° 22: Identificación de actividades	80
Tabla N° 23: Resumen del diagrama de flujo	85
Tabla N° 24: Diagrama analítico Post mejora	86

Tabla N° 25: Eficacia Post	87
Tabla N° 26: Eficiencia Post	88
Tabla N° 27: Productividad Post	90
Tabla N° 28: Promedio PRE y POST aplicación de distribución de planta	91
Tabla N° 29: Análisis económico financiero	92
Tabla N° 30: Resumen de presupuesto	92
Tabla N° 31: Costo beneficio	93
Tabla N° 32: Insumos del proceso de lavado	93
Tabla N° 33: Presupuesto del operario	94
Tabla N° 34: Gastos indirectos de fabricación	94
Tabla N° 35: Presupuesto total en un mes	95
Tabla N° 36: Resumen de procesamiento de datos	97
Tabla N° 37: Media de la productividad en el tiempo Pre vs Post	99
Tabla N° 38: Resumen del Procesamiento de datos para la dimensión 1	100
Tabla N° 39: Informe de la media de la eficacia en el tiempo Pre vs Post	102
Tabla N° 40: Resumen del Procesamiento de datos para la dimensión 2	103
Tabla N° 41: Informe de la media de la eficiencia en el tiempo Pre vs Post	105
Tabla N° 42: Prueba de normalidad a la variable dependiente	106
Tabla N° 43: Prueba de normalidad a la dimensión Eficacia	107
Tabla N° 44: Prueba de normalidad a la dimensión Eficiencia	108
Tabla N° 45: Prueba de normalidad de la V.D. con Shapiro-Wilk	109
Tabla N° 46: Comparación de medias de la V.D pre test – post test	110
Tabla N° 47: Análisis estadísticos de la hipótesis general.	111
Tabla N° 48: Análisis de la Hipótesis Específica 1	112
Tabla N° 49: Comparación de medias de la V.D pre test – post test	113
Tabla N° 50: Análisis estadísticos Wilcoxon de la hipótesis	113
Tabla N° 51: Análisis de la Hipótesis Específica 2	114
Tabla N° 52: Comparación de medias de la Eficiencia pre – Eficiencia post	115
Tabla N° 53: Análisis estadísticos Wilcoxon de la hipótesis específica 2	115
Tabla N° 54: Matriz de consistencia	130
Tabla N° 55: Inventario de equipos de la lavandería	131
Tabla N° 56: Instrumento para medir la variable independiente	134
Tabla N° 57: Diagrama analítico del recorrido	135
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
Gráfico N° 1: BPI mundial	17
Gráfico N° 3: Diagrama Ishikawa	18

Gráfico N° 2: BPI del Perú	21
Gráfico N° 4: Diagrama de Pareto Pre	24
Gráfico N° 5: Layout de la empresa Pre	61
Gráfico N° 6: Cronograma de actividades	73
Gráfico N° 7: Presupuesto de ejecución de distribución	75
Gráfico N° 8: Resumen del presupuesto	76
Gráfico N° 9: Layout Post implementación de mejora	83
Gráfico N° 10: Productividad PRE y POST	91
Gráfico N° 11: Análisis económico financiero	92
Gráfico N° 12: presupuesto total en un mes	95
Gráfico N° 13: Gráfico de caja de la V.D. antes	98
Gráfico N° 14: Gráfico de caja de la V.D. después	98
Gráfico N° 15: Media de productividad Pre y Post.	99
Gráfico N° 16: Gráfico de caja de la Eficacia Pre	101
Gráfico N° 17: Gráfico de caja de la Eficacia Pre	101
Gráfico N° 18: Media de la eficacia Pre vs media de la eficacia Post	102
Gráfico N° 19: Gráfico de caja de la Eficiencia Pre	104
Gráfico N° 20: Gráfico de caja de la Eficiencia Pre	104
Gráfico N° 21: Media de la eficiencia Pre y eficiencia Post.	105

ÍNDICE DE DIAGRAMA

Diagrama N° 1: Flujo de la lavandería (PRE)	62
Diagrama N° 2: Flujo de la lavandería (POST).	84

I

INTRODUCCIÓN

Los tiempos van cambiando y junto a ello una infinidad de aspectos en las organizaciones especialmente en el lado tecnológico de las industrias, que por lo general se encuentran en constante modernización exigidas por el mismo mercado al que se enfrentan, por lo tanto los directivos de las empresas en todo momento se sumergen en la necesidad de tomar decisiones para enrumbar la empresa hacia el éxito o en consecuencia de una decisión errada, al fracaso. En este contexto, en tiempos actuales existen un sinfín de mecanismos y herramientas que nos permiten tomar decisiones de manera correcta, al punto de anular los errores al momento de decidir. Cuyo fin es ver de manera anticipada las ocurrencias en las actividades o procesos antes de ser llevados a la práctica.

En tal sentido y páginas siguientes tenemos a bien desarrollar el proyecto de investigación referente a la distribución de planta para la toma de decisión titulado “distribución de la planta para la mejora de la productividad en la empresa SERCORGEN SRL, Lima 2017”. El mencionado proceso pertenece a la empresa SERCORGEN SRL, empresa encargada del área de mantenimiento y proceso industrial, tal proceso está conformado por máquinas, equipos y personal operativo que se encuentran interactuando en conjunto.

En lo concerniente, confió que este trabajo fruto de esfuerzo común será de real provecho para nosotros mismos como también para la empresa involucrada.

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

La realidad problemática internacional basado en el diseño de plantas industriales consiste en una actividad creativa para la generación de sistemas de producción industrial. Por otra parte, el diseño de plantas es de vital importancia ya que por medio de ella se logra un adecuado orden y manejo de las áreas de trabajo y equipos, con el fin de minimizar tiempos, espacios y costes.

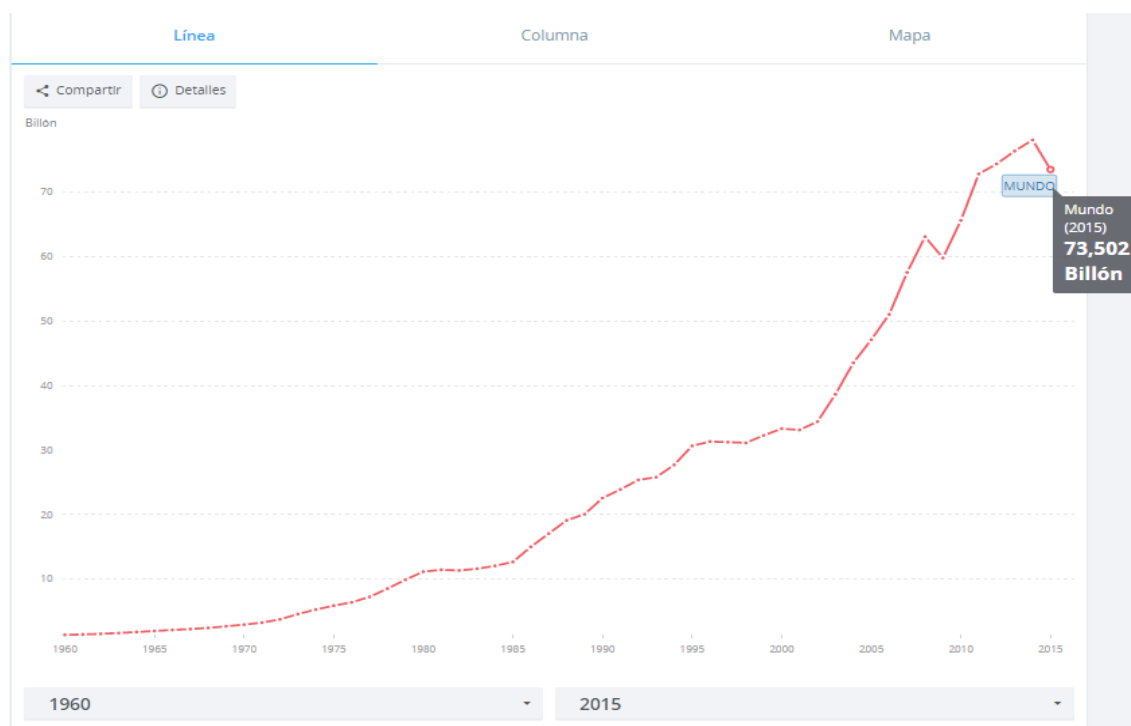
En la actualidad vemos grandes desarrollos a nivel internacional, avances científicos, tecnológicos, industriales, sin embargo cuando se analizan los avances en distribución de planta vemos que no todas las empresas le ponen la importancia que este proceso lo amerite. Sin embargo las empresas grandes si le dan la importancia necesaria, ya que de eso depende la productividad de planta, a diferencia de las medianas y pequeñas empresas.

En las condiciones actuales de la economía se podría decir que no necesariamente los avances han sido positivos para las estrategias de desarrollo de las empresas. Sin embargo ellos mismos tienen ante sí, el reto de crecimiento de posibilidad de avanzar para estructurar sus políticas económicas de las empresas que cubran sus necesidades básicas de su desarrollo.

Indudablemente, el concepto de referencia obligada en la casi totalidad de los discursos, abordan la realidad mundial. Con él se intenta expresar tendencias y procesos objetivos, pero también interpretaciones de la realidad; que difieren notablemente en función de las percepciones de las instalaciones de los equipos de las distintas concepciones involucradas.

Por esta razón las industrias deben buscar un mejor flujo estructural para evitar, cuellos de botellas, pérdida de tiempo y costos. Buscando de esta manera su propio beneficio y crecimiento. Una adecuada distribución traerá beneficios para la empresa como: ambiente cálido, productos y atención de calidad, a su vez dar o apoyar al crecimiento de su entorno social, en el cual se encuentre la industria. Buscando ser siempre competitivo.

Gráfico: N° 1: BPI mundial.



Fuente: Banco Mundial.

En el ámbito nacional. El éxito de un buen diseño en plantas industriales depende de lograr combinar la mano de obra, los materiales y el transporte de éstos dentro de las instalaciones de una manera eficiente, es decir si se tiene la ordenación de las áreas de trabajo y del equipo que sea la más económica y que sea a la vez la más segura y satisfactoria para los empleados, de tal manera que se contribuya a un proceso productivo eficaz que se verá reflejado en el costo de la producción.

La actividad industrial en el Perú en estos tiempos está en crecimiento. Sin embargo el diagnóstico confirma que la economía peruana ha salido de su estancamiento y que en la última década ha crecido a un ritmo sin precedentes de manera sostenida. Hoy en día nuestra economía es un gran exportador al mercado mundial, dando un gran valor agregado. El Perú cuenta con fuentes de energía y recursos naturales que deben ser orientados. Las actividades industriales se rigen cada vez más por condicionantes de un mercado exigente y selectivo, en el que la eficiencia en el desempeño de todas las facetas del proceso productivo se hace condición necesaria para la subsistencia de la empresa.

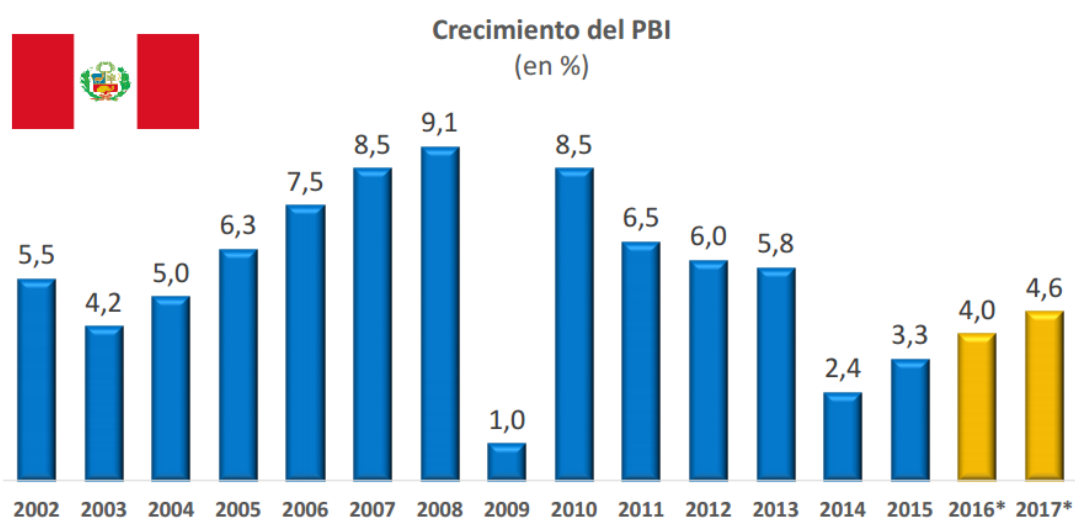
El éxito depende de la optimización de los costos de producción y una flexibilización de los procesos que permita hacer frente a un entorno cambiante. Por ello la distribución de las diferentes actividades del proceso productivo en la planta cobra más importancia.

En particular, los pequeños y medianos empresarios desempeñan un papel muy importante en el desarrollo social y económico del país. Puesto que aumentan el empleo y proporcionan los medios transitorios necesarios para mejorar la capacidad de subsistencia dentro de la empresa. Los empresarios responsables pueden desempeñar una función importante en lo relativo a mejorar la eficacia de la utilización de los recursos, reducir los riesgos y peligros, saben que para todo esto es sumamente importante una adecuada distribución en la planta, de este modo se reducirá grandes riesgos, peligros y pérdidas ya sea de dinero o de tiempo.

Es un trabajo de todos los peruanos para mejorar nuestra viabilidad económica y ambiental. Buscar ser siempre competitivos, dar un producto y atención, contribuye al crecimiento de las empresas, en grandes rasgos si van de la mano con el flujo ideal de la planta.

Gráfico N° 2: BPI del Perú.

Perú: crecimiento económico, la recuperación de la actividad en sectores primarios permitirá que BPI alcance un crecimiento de 4,0 por ciento en 2016 y 4,6 por ciento en 2017 (variación porcentual del BPI)



Fuente: Banco central de reserva.

La realidad problemática local de la empresa SERCORGEN SRL. Esta es una empresa sólida en el mercado, y de esa misma forma tiene muchos competidores en el mismo rubro. Pues bien ese no es un problema mayor para la empresa, ya que siempre ha sabido cómo enfrentarlos saliendo victorioso en muchas licitaciones que presenta ante el estado para que realice los servicios ya sea a morgues u hospitales en diferentes partes del país. Sin embargo tiene muchos problemas con la distribución de planta y los suministros de repuestos de las máquinas operadoras, ya que estos tienen una vida útil de alrededor de 40 años aproximadamente. En este informe trataremos de darle una alternativa a la empresa que podría recurrir para no tener atrasos y pérdida de tiempos innecesarios.

En esta investigación nos enfocaremos a dar una adecuada distribución de planta de la lavandería que se encuentra dentro del hospital Guillermo Almenara (EsSalud). La empresa SERCORGEN SRL es una empresa terciarizadora, que brinda sus servicios al hospital dentro del área de lavandería. El problema principal de la lavandería es el flujo de recorrido del lavado de las prendas de cama hospitalaria. Otro de los problemas es la falta de capacitación del personal dentro de la planta.

Las máquinas son antiguas, y requieren de mucho cuidado. El proceso mismo es desordenado, el ambiente no es el adecuado en algunas ocasiones. Esto en consecuencia podría traer grandes peligros. No se podría decir que el tamaño de la planta de lavandería sea la inadecuado, pero sí vendría bien una mejor organización tanto en el proceso de lavado, y la distribución de la planta.

Algunos competidores de la empresa SERCORGEN SRL: Aquí vemos a sus competidores directos.

Tabla: N° 1: Competidores directos de la empresa.

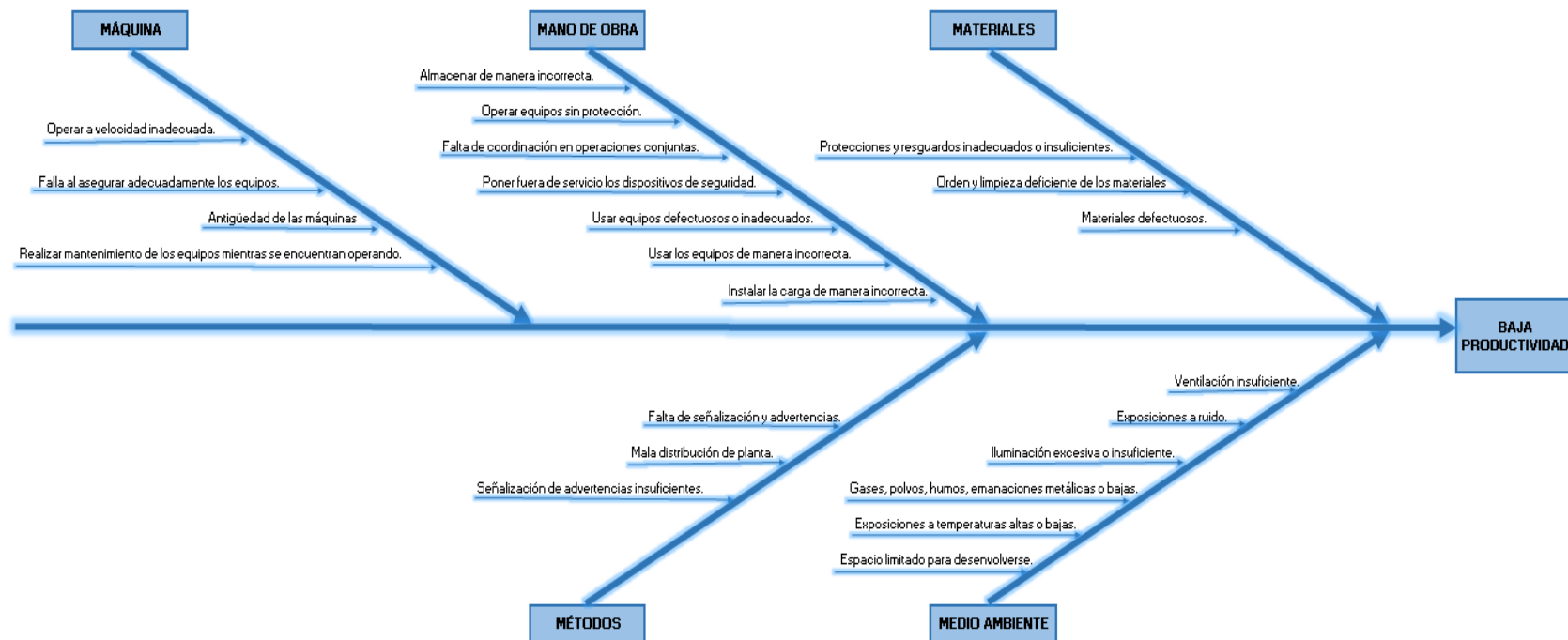
EMPRESA	RUC
F Y J CORSER EIRL	20464032071
SERCOM SIGLO XXI EIRL	20471864049
MECCEL INGENIEROS SAC	20162963687
SERINGMAN SAC	20551698298
CONSORCIO CBS EJECUTOR DE OBRAS Y SERVICIOS SAC	24548600139
TUMIMED SRL	20133843800

En estos siguientes gráficos podremos apreciar los defectos mas comunes dentro de la planta de lavanderia que se encuentra dentro del hospital Guillermo Almenara

1.1.1 DIAGRAMA ISHIKAWA: Análisis de causas – efectos.

Clasificaremos las diversas causas que afectan los resultados del trabajo, de esta manera le daremos la solución adecuada. Identificando la raíz del problema principal.

Gráfico N° 3: Diagrama ishikawa



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al análisis de Ishikawa se puede observar que una de las cosas más importante es la mala distribución de la planta.

1.1.2 DIAGRAMA PARETO

Realizamos el análisis de la situación actual de la empresa con la finalidad de poder identificar las causas que generan el problema central.

En colaboración con los involucrados en la organización: operarios, jefe de producción y gerentes se realizó la selección de los problemas que más afectan en la organización y se procedió a valorizarlos para poder observar cuales tienen mayor impacto en la organización.

En el siguiente cuadro se muestran las incidencias en la empresa que afectan a la productividad de la misma y la valoración que se obtuvo de los involucrados sobre la percepción del impacto que tiene cada una sobre la productividad.

Tabla Nº 2: Enumeración de problemas.

CAUSAS	FRECUENCIA	VALORACIÓN	TOTAL VALORIZADO
Mala distribución de maquinas	5	10	50
Retraso en el proceso de lavado	3	4	12
Desorden en la planta	4	9	36
Espacio limitado para desenvolverse	4	8	32
Mal flujo en el proceso de lavado	3	5	15
Instalar la carga de manera inadecuada	2	2	4
Falta de coordinación en operaciones conjuntas	1	2	2

Fuente: elaboración propia.

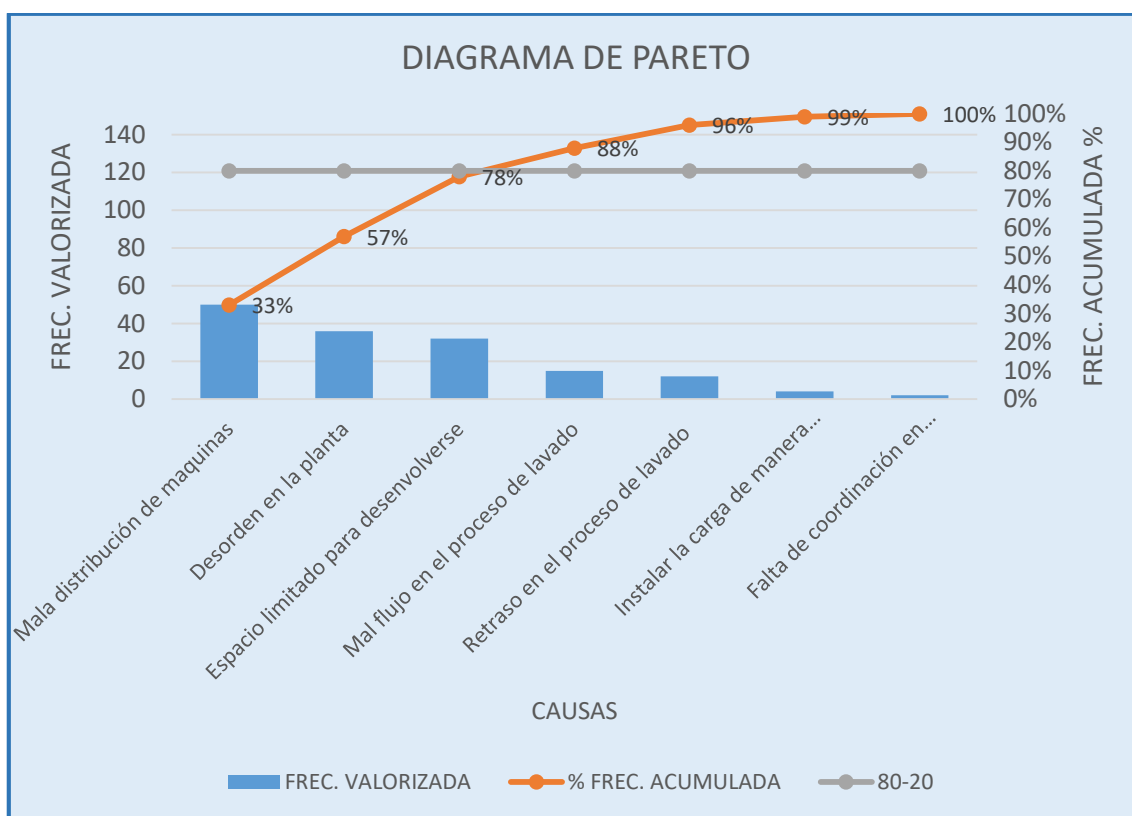
Tabla N° 3: Valoración de problemas.

CAUSAS	FREC. VALORIZADA	% FREC. VALORIZADA	% FREC. ACUMULADA
Mala distribución de maquinas	50	33%	33%
Desorden en la planta	36	24%	57%
Espacio limitado para desenvolverse	32	21%	78%
Mal flujo en el proceso de lavado	15	10%	88%
Retraso en el proceso de lavado	12	8%	96%
Instalar la carga de manera inadecuada	4	3%	99%
Falta de coordinación en operaciones conjuntas	2	1%	100%
Total	151	1	

Fuente: elaboración propia.

Podemos darnos cuenta que las incidencias más relacionadas con el problema principal ocupan el 78% del total problema principal – baja productividad en la empresa SERCORGEN SRL. En el siguiente diagrama de Pareto podremos hallar las causas principales que disminuyen en la productividad de la lavandería que se encuentra dentro del hospital.

Gráfico N° 4: Diagrama de Pareto.



Fuente: Elaboración propia.

El grafico nos muestra que el problema está en toda la organización a la vez nos lleva al problema principal el cual es descrito por el gerente de la empresa, la baja productividad. Los problemas directos con la productividad son: La mala distribución de máquinas, desorden en la planta y espacio limitado para desenvolverse, que es el resultado de los errores que se comenten en la organización, generando el 78% del problema mayor dentro de la empresa.

1.2 TRABAJOS PREVIOS.

En el proceso de investigación para la realización de este estudio es necesario consultar varios libros, tesis de grado que hicieran referencia al tema: distribución de planta, las cuales sirven de apoyo en cuanto a la metodología y técnicas aplicadas. A continuación se presentan los siguientes antecedentes:

1.2.1 ANTECEDENTES NACIONALES

CORONEL CORONEL, Gerson. Distribución de planta para incrementar la productividad en la empresa grifería industrial y comercial NC S.R.L., Lima, 2017

(título profesional de ingeniero industrial). Universidad Cesar Vallejo (2017). Esta tesis tiene como objetivo determinar de qué manera la distribución de planta incrementará la productividad total de la empresa Grifería industrial y comercial NC S.R.L. Lima, 2017 Además, indica, en su investigación, que uno de los principales problemas es que en la empresa salta a la vista la mala distribución de las áreas lo que nos permite ver y analizar la falta de conexión entre las áreas de recepción de materia prima, almacén de materia prima, área de proceso, almacén de producto terminado y oficinas; que origina incluso, el incumplimiento de pedidos y la baja productividad de la organización. Concluye que la productividad aumentó en 29% y se cumple el objetivo general de la tesis que indica que la distribución de planta incrementará la productividad total de la organización, para lo que se utilizaron herramientas de distribución de planta como el método Guerchet y el método relacional de actividades para reducir distancias y tiempos y elevar la producción.

ALVA MANCHEGO, Daniel y PAREDES COTOHUANCA, Denisse. Diseño de la distribución de planta de una fábrica de muebles de madera y propuesta de nuevas políticas de gestión de inventarios (título de ingeniero industrial, que presentan los bachilleres). Universidad católica del Perú (2014). Tiene como objetivo es buscar la integración conjunta de todos los factores que afectan la distribución de planta, buscar la distancia mínima para el movimiento del material, flujo óptimo del trabajo a través de la planta y Flexibilidad de ordenación para facilitar cualquier ajuste. En la planta de producción se observó que se busca aprovechar al máximo el espacio cúbico, llegando incluso a la saturación de todos sus espacios. Esta situación se observa principalmente en los almacenes donde ya no es posible transitar ya que los pasillos están siendo usados como área de almacenamiento y se apilan los muebles hasta su altura máxima posible. En consecuencia a esta situación, cualquier área restante en la fábrica está siendo usada para el almacenamiento. Así mismo, la saturación y obstrucción de espacios están afectando directamente la seguridad, calidad, productividad en la fábrica. Determino que la distribución de planta logra incrementar la capacidad de producción de la empresa de 3800 a 6784 und/año, permitiendo así aumentar sus ingresos por ventas en más del 50 % respecto a la situacional actual. Mejora el control de inventarios reduciendo el stock

promedio de almacenes en 14 % con un costo de almacenamiento 43 % menor respecto al actual. Al reducir los recorridos innecesarios, esperas por dificultad en el transporte y almacenamiento, falta de espacios, retrocesos y otros, se logra reducir los tiempos muertos y en consecuencia alcanzar una utilización esperada de 87% mayor a la actual. Se concluye que el diseño de distribución de planta es la mejor opción para la empresa debido a la saturación de sus espacios físicos actuales y a la infraestructura, que solo fue acondicionada para fábrica.

HUILLCA CHOQUE, María y MONZÓN BRICEÑO, Alberto. Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5s's y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos (título de ingeniero industrial, que presentan los bachilleres). Universidad católica del Perú (2015). Comenta que el objetivo principal de la tesis es buscar la unificación correcta de la disposición de la planta de las áreas de proceso. La metalmecánica produce hornos estacionarios, los problemas como la incapacidad para cubrir con la demanda es generada por la mala distribución de la organización lo que genera gastos innecesarios y también aumenta el riesgo de accidente en la organización. Se concluyó que resulto factible el proyecto, ya que se resolvieron puntos críticos en el área de ensamble y trazado, asignándoles a estos un mayor espacio para la realización de sus actividades y tuvieron un mejor flujo de materiales. Aumentaron la capacidad de producción, ya que luego de hacer la proyección de la demanda aumentaron en un 52% los hornos estacionarios y en 49% los hornos rotativos. Además se mejoró la estantería con etiquetas y señalización de suelo. El diseño de pasillos, los que se amplificaron para el mejor y libre traslado de materiales y personal, logrando así reducción de traslado de 223% en hornos rotativos y 203% en hornos estacionarios. Además, a través de la distribución de planta, se logró la unificación y correcta disposición de planta para las áreas de procesos, logrando una mejor atención de los despachos.

VALDIVIA ÁLVAREZ, Juan Martin. Optimización del procedimiento de trabajo para reducción de la necesidad de mantenimiento en tornos CNC (título de ingeniero industrial, que presentan los bachilleres). Universidad católica del Perú (2011). El objetivo de la tesis mejorar la distribución que, abarca, las tarjetas de producción, el control de inventarios, el manejo de materiales, la programación,

el encaminamiento, el recorrido y el despacho del trabajo. Las condiciones de trabajo, al ser dinámicas la mayoría de casos, con frecuencia se tiene la oportunidad de hacer mejoras en la distribución de la maquinaria. La distribución de planta comprende el diseño de una instalación productiva, considerando la determinación de las instalaciones que se necesitan, dónde se ubicarán, que tamaño tendrán. Esto se determinará teniendo en cuenta la satisfacción de los objetivos corporativos. La distribución de planta está estrechamente relacionado con el manejo y almacenamiento de materiales, con lo cual, el criterio para evaluar el diseño de planta es el costo del manejo de materiales. Concluyendo que al obtener un beneficio de 14.81% al aplicarse la distribución de planta se pudo apreciar que se tiene una amplia pérdida de capacidad de producción por no haber hecho un análisis previo a la instalación de la maquinaria”.

OSPINA DELGADO, Juan. Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica en Ate Lima, Perú. Tesis (título profesional de ingeniero industrial y comercial). Universidad san Ignacio de Loyola (2016). Esta tesis tiene como objetivo principal ayudar al concepto de la distribución de instalaciones y flujo de materias primas en las áreas operativas de las Pymes del rubro de logística, dando una serie de propuestas direccionadas a mejorar la distribución del área operativa de la empresa piloto. Con esta propuesta de distribución la empresa podrá aumentar la eficiencia y eficacia de los procesos en las actividades de almacenamiento, uniendo todos los sistemas de operación, realizando un planeamiento estratégico en los procedimientos de la empresa. Las propuestas realizadas en distribución y flujo de materias primas son económicamente aceptables para la empresa ya que los buenos resultados se evidencian en un porcentaje mayor. Como resultado del software el coeficiente alfa de Cronbach dio un resultado de 0.85 cuyo dato asegura que el instrumento es confiable y consistente. Se puede apreciar que la relación entre las variables principales es significativa en los niveles de 0.05 según indican los resultados del software esto quiere decir que la interpretación para aprobar la hipótesis principal da como resultado que mejorar la distribución de planta produce mejoras en los problemas de producción y seguridad del trabajador en la empresa grupo Telepartes. Aplicando las formulas con ayuda del programa Excel se calculó el VAN y el TIR del proyecto tomando como

referencia una tasa de 5.2%. En conclusión el VAN es positivo y la TIR (12%) es superior a la tasa (5.2%) esto quiere decir que la propuesta de mejora es rentable. Se determinó que implementando una distribución por procesos o función la empresa podría resolver los principales problemas expuestos, la nueva propuesta genera un flujo de producción más dinámico puesto que el recorrido de los materiales, productos, operarios y herramientas entre las áreas es lineal reduciendo los tiempos muertos.

1.2.2 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

PANTOJA ESCUDERO, Juan. Distribución de planta en la empresa INCALSID para la optimización de la producción de calzado. Tesis (título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización). Universidad técnica de Ambato (2011). Esta tesis tiene como objetivo general diseñar la distribución de planta en la empresa INCALSID para la optimización de la producción de calzado. El problema general de esta empresa es mala distribución que existe dentro de ella generando inconvenientes a la hora de producción. Señala que, la ventaja de llevar a cabo una nueva distribución en planta es que permite una notable mejoría en el flujo de la materia prima a través de cada una de las estaciones de trabajo, evitando desperdicio de tiempo en recorrer trayectorias innecesarias que mediante el análisis de las mismas se podrían reducir y re direccionar la inversión de ese tiempo y enfocarlo en realizar actividades productivas. El beneficio más importante es el económico, puesto que al tener un orden adecuado de las actividades que involucran el desarrollo del producto y establecer en un solo sitio áreas que no tienen que ver directamente con la producción, como la administración, se tiene un desarrollo del producto más rápido y constante obteniendo así un aumento de producto listo para la venta. De esta forma se podrá alcanzar la capacidad instalada de producción, pudiendo hasta superarla. Una vez realizada la distribución, la optimización de la producción de la empresa INCALSID se ve reflejada en la reducción del costo de mover el material. Esto lo notamos comparando los costos de antes y después de la distribución de planta. En el layout inicial mostró que transportar un par de zapatos de proceso a proceso hasta tenerlo en la bodega de producto terminado le cuesta a la empresa \$ 8,72; en tanto que al realizar las iteraciones necesarias, el programa muestra que el nuevo costo, al hacer las respectivas modificaciones, sería de \$ 8,38.

Quizá la diferencia aparentemente no sea representativa, pero hay que considerar que el análisis se ha hecho tomando como referencia los transportes para un solo par; si se considera una producción diaria promedio de 240 pares nos daría como resultado \$ 81,60, lo cual significaría un ahorro importante para la empresa; permitiendo con esto optimiza tiempos de producción, que es uno de los recursos más importantes. Se concluye que una vez determinados los tiempos de producción se detecta cuanto invierte en transportes el operario, debido a las distancias entre procesos, lo cual termina siendo lo más perjudicial para la empresa, ya que al final es dinero. Por este motivo la adecuada distribución en la planta beneficia económicamente a la empresa.

BARÓN MUÑOZ, Danny y ZAPATA ÁLVAREZ, Lina. Propuesta de redistribución de planta en una empresa del sector textil. Tesis (título de Ingeniero Industrial). Universidad ICESI (2012). Tiene como objetivo del proyecto proponer alternativas de redistribución de planta que permitan el mejoramiento del flujo de materiales, condiciones de trabajo, y/o aprovechamiento de espacios, basándose en las prendas que abarcan desde el hilo hasta producto terminado de la empresa Nexxos Studio, señala que la ubicación de una empresa, el diseño y organización de su distribución pueden mejorar notoriamente el manejo de materiales, el almacenaje y los procesos productivos en general permitiendo cumplir con su objeto social y a la vez lograr un mejor posicionamiento en el mercado con éxito. Por lo anterior actualmente las empresas estudian su distribución y el debido mejoramiento, ya que la mayoría están diseñadas para realizar actividades productivas iniciales y en muchos casos han sido afectadas por aspectos como el crecimiento del volumen de producción, cambios tanto internos como externos en los procesos productivos, modernización. Con la propuesta de mejora de distribución se llega a un ahorro de área de un 62.4%. En la redistribución se deja un espacio libre para posible expansión del departamento en caso de necesitarse almacenamiento extra que se produzca de manera esporádica. Concluyendo que siendo la redistribución de planta un tema relativamente nuevo, se debe tener en consideración que todas las empresas son distintas y las propuestas de redistribución pueden estar basadas en mejoramiento de sus necesidades específicas, propósitos y/o razones, generando clasificaciones diferentes a las establecidas hoy día. La detección de

oportunidades de mejoramiento es un proceso que debe considerar a las personas involucradas en la planta, ya que éstas son quienes evidencian las dificultades y las posibles mejoras que se puedan realizar.

QUICENO OROZCO, Oscar y ZULUAGA GARCÍA, Nathaly. Propuesta de mejoramiento para la distribución de planta en una empresa del sector lácteo. Tesis (título de ingeniero industrial). Universidad ICESI (2012). El objetivo de la tesis es diseñar una propuesta de mejoramiento para la distribución de planta en la empresa de lácteos Alfa Ltda. Un diseño flexible de la distribución de planta e instalaciones asegura una circulación fluida de los materiales, trabajo, personas e información, con el fin de obtener una mayor productividad en el desarrollo de las operaciones. Evitando costos de movimientos innecesarios, congestiones, paradas de producción, esperas y demás efectos ocasionados por un mal diseño de la distribución. Otro de los objetivos de la tesis consiste en encontrar un diseño que permita responder de forma inmediata a las necesidades del mercado considerando futuras ampliaciones o expansiones de la distribución y sus elementos, así como los requerimientos que la ley exige. Dado que deben diseñarse instalaciones que no solo atiendan las necesidades de hoy, es decir, las condiciones bajo las cuales nace la empresa, sino que por el contrario, se debe asegurar que es posible atender necesidades de crecimiento. Los elementos comunes que justifican el problema de los proyectos encontrados estaban relacionados con la forma en que la distribución inicial afectaba el costo del producto, donde se consideraba que el diseño de instalaciones es una de las decisiones corporativas más importantes para mantener una compañía competitiva, puesto que afecta la productividad y rentabilidad. En cuanto al análisis interno se busca encontrar una distribución ordenada, con facilidad de expansión, minimización en la manipulación de materiales, utilización eficiente del espacio, maquinaria y mano de obra. Además de evitar flujos de materiales y personas que causen contaminación cruzada, garantizando flujos hacia adelante y sin retorno, traslados cortos dirigidos hacia la terminación del producto. Con ello, es posible eliminar movimientos innecesarios, distancias excesivas a recorrer, tiempos muertos, y retrasos, además de la congestión y confusión dentro de las instalaciones, causada por el manejo de materiales. En el desarrollo de esta investigación se obtuvo una reducción de la distancia total

recorrida por el operario que realiza el traslado de las estibas al CEDI del 35.33%. Lo cual, se ve representado en una reducción del 4.8% para el tiempo de ciclo de una estiba y un aumento de la capacidad del 6.38%, equivalente a 1920 unidades más, ubicadas en el CEDI durante el tiempo disponible para cumplir con la demanda es decir, 18 horas. Se liberó el 26,17% del departamento. Y se obtiene una reducción de un 44,3% más del tiempo de ciclo para la entidad estiba. Teniendo en cuenta que el tiempo es uno de los recursos más valiosos dentro de una compañía y que además es el factor por el que compiten las empresas actualmente, el resultado anterior es bastante significativo. Se concluyó que en la realización del presente proyecto se logra reafirmar lo planteado inicialmente en el aporte intelectual respecto a que la noción del concepto de distribución de planta se ha visto limitado en cuanto al alcance que realmente adquiere en el ámbito de los sistemas productivos. Considera que se logra llevar a la práctica muchos de los conocimientos adquiridos durante la carrera relacionados con procesos y procedimientos, costos, procesos estocásticos, planeación y control de la producción etc. los cuales, son necesarios para abordar un problema de distribución de planta, más aún cuando se parte de una disposición inicial que requiere de un reordenamiento.

PUMA GUAPISACA, Gabriela. Propuesta de redistribución de planta y mejoramiento de la producción para la empresa “prefabricados del Austro”. Tesis (título de ingeniero comercial). Universidad politécnica Salesiana sede Cuenca (2011). El objetivo de esta tesis es la redistribución de planta y mejorar producción para la empresa “prefabricados del austro”. Señala que la falta de una correcta distribución de la planta hace que se fabriquen los productos utilizando más tiempo del debido ocasionando de esta manera que se incrementen los costos y la calidad disminuya. Debido a una creciente competencia en el mercado se ha visto en la necesidad de innovar con la finalidad de ser competitivos y cubrir la actual demanda de los diferentes productos que produce. La calidad, el factor y los costos hacen que esto repercuta entre muchas empresas que requieran de los mismos cambios por lo que nuestra meta a vanguardia de la competencia. Actualmente se cuenta con maquinarias apropiadas pero no modernas para la fabricación de cada uno de

los productos. Las distancias recorridas hace referencia a las distancias que la materia prima recorre dentro de la empresa para producir los productos, a su vez la distancia que un trabajador recorre para realizar las diferentes tareas propuestas a su cargo en la producción de los procesos de fabricación. De acuerdo a los datos obtenidos del análisis actual de la planta, se determinó que la ubicación de la maquinaria no es la correcta, con el estudio de propuesta realizado se ha visto necesario que la empresa deba reubicar en un 100% su maquinaria, incluyendo la implementación de la dosificadora de material. De este modo concluyó que el transporte de materias primas, mano de obra y producto terminado en los últimos tiempos ha venido ocasionando un problema serio dentro de la planta, para lo cual, se planteó una redistribución de ella, siendo necesario realizar un estudio del proceso actual, en el que se identificaron diversos problemas y que provocó realizar varias propuestas de reubicación de maquinaria y bodegas de materia prima, hasta que al final se ha optado por la mejor propuesta tanto en el proceso de producción como en el costo para la empresa.

SÁNCHEZ NG, Wai-ming y ACUÑA NÚÑES, Juan. Redistribución de almacén de la empresa Hidromack, C.A. Tesis (título de ingeniero industrial). Universidad Rafael Urdaneta (1014). El objetivo de la tesis es abastecer del 80% al 100% de la demanda del mercado automotriz a nivel nacional en cuanto a la venta de productos para vehículos de propia producción e importados de la más alta calidad. Señala que para la elaboración de la distribución se realizaron medidas respectivas de la nueva área tanto como de los elementos utilizados para el almacenamiento de los materiales obteniendo mayor espacio y organización de los materiales. La redistribución de un almacén consiste en realizar un estudio de cada uno de los elementos que intervienen dentro de un almacén, con el propósito de realizar un croquis de cada elemento a utilizar para el almacenamiento de estos, tomando en cuenta las dimensiones, el peso, la capacidad de apilamiento. Para llevar a cabo una distribución en planta ha de tenerse en cuenta cuales con los objetivos estratégicos y tácticos que aquella habrá de apoyar y los posibles conflictos que puedan surgir entre ellos. La mayoría de las distribuciones quedan diseñadas eficientemente para las condiciones de partida, pero a medida que la organización crece debe adaptarse

a cambios internos y externos lo que hace que la distribución inicial se vuelva menos adecuada hasta que llega el momento en que la redistribución se hace necesaria. Se determinó la capacidad de almacenamiento necesaria en función del lote de pedido, se detectó que actualmente la empresa cuenta con una capacidad de almacenamiento de 347,05 m³. Calculando los lotes de pedido óptimos e inventario de seguridad se concluye que la empresa requiere de una capacidad de almacenamiento de 425,63 m³. Por lo tanto los medios de almacenamiento no satisfacen las necesidades de almacenamiento requerido por la empresa.

1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1 MARCO TEÓRICO

Sin importar el tipo de industria de servicios y la estructura de flujo de proceso que siga, la distribución de la planta juega un papel sumamente importante dentro del buen funcionamiento de las empresas, porque si se distribuye correctamente se pueden obtener mejoras en eficiencia de máquinas y equipos, mayor productividad en la línea de producción, disminución de gastos por mantenimiento correctivo y sobre todo reducir tiempos muertos por traslados innecesarios. A la industria le interesa mantener una alta productividad, para ello se necesita alcanzar y conservar altas eficiencias en todo el equipo y maquinaria, de esta forma la inversión retorna más rápido. Hoy en día es una necesidad crear un área o departamento que se responsabilice y asegure que la productividad de la planta no se vea afectada por algún tipo de avería o algún paro del equipo, por este motivo, los pedidos que realizan de los repuestos tienen que estar hechos con anticipación y no a última hora.

1.3.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

1.3.2.1 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La distribución de planta es el ordenamiento que incluye los espacios que se necesitan en cuanto a materiales, maquinaria y el traslado de la mano de obra en interrelación con todas las áreas de la organización. Como explica De la Fuente G. y Fernández Q (2005) en su libro “Distribución en la planta” nos dice que “La distribución en planta consiste en la ordenación física de los factores y

elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área, en la determinación de las figuras, formas relativas y ubicación de los distintos departamentos.

El principal objetivo es que esta disposición de elementos sea eficiente y se realice de forma tal, que contribuya satisfactoriamente a la consecución de los fines fijados por la empresa” (pág. 3).

En el entorno actual, cada vez más las compañías deben asegurar a través de los detalles sus márgenes de beneficio. Por lo tanto, es importante evaluar con minuciosidad mediante un adecuado diseño y distribución de la planta, todos los detalles acerca del qué, cómo, con qué y dónde producir o prestar un servicio, así como los por menores de la capacidad, de tal manera conseguir el mejor funcionamiento de las instalaciones.

Esto aplica en todos aquellos casos en los que se haga necesaria la disposición de medios físicos en un espacio determinado, por lo tanto se puede aplicar tanto a procesos industriales como a instalaciones en las que se presten servicios. De tal manera que los espacios sea el adecuado para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación.

Cada empresa ha de hacer recuento de las herramientas de que dispone, entre las que se encuentran una serie de elementos de producción que, organizados convenientemente bajo algún criterio, tienen como resultado la consecución de sus objetivos. Entre dichos elementos se pueden destacar aspectos que van desde el ámbito del marketing y de las finanzas, políticas de personal, hasta la forma en que haya decidido organizar su proceso productivo. Es en este último factor en el que nos centraremos, en lo relativo a la distribución en planta. La decisión de utilizar esta herramienta por parte de la empresa le conferirá una ventaja táctica y estratégica importante, respecto a sus competidores presentes en el mercado o al menos, una similar posición de salida.

1.3.2.2 METODO DE GUERCHET

Cuatrecasas (2009) en su libro “Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible” señala que “Una vez determinada la cantidad de equipos productivos necesarios para cada puesto de trabajo, vamos a evaluar la superficie que se precisa para los mismos y la planta de producción completa. Según el método de Guerchet, la superficie total vendrá dada por la suma de tres superficies parciales”. (pág. 51)

Cálculos de las superficies

El primer paso al efectuar una distribución de elementos en planta corresponde al cálculo de las superficies. Éste es un método de cálculo que para cada elemento a distribuir supone que su superficie total necesaria se calcula como la suma de tres superficies parciales que contemplan la superficie estática, la superficie de gravitación y la superficie de evolución o movimientos.

- a) **superficie estática (Ss):** Es la superficie correspondiente a los muebles, máquinas e instalaciones.
- b) **superficie de gravitación: (Sg):** Es la superficie utilizada alrededor de los puestos de trabajo por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso. Ésta superficie se obtiene para cada elemento multiplicando la superficie estática por el número de lados a partir de los cuales el mueble o la máquina deben ser utilizados.

$$Sg = Ss \times N$$

- c) **superficie de evolución (Se):** Es la superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal y para la manutención.

$$Se = (Ss + Sg) (K)$$

Habiendo definido el número de máquina y conociendo los requerimientos de personal, se definen las estaciones de trabajo y se determinan las áreas requeridas.

Por el método Guerchet se calcularán los espacios físicos que se requerirán para establecer la planta. Por lo tanto, se hace necesario identificar el número total de

maquinaria y equipos llamados elementos estáticos y también el número de operarios y el equipo de acarreo, llamados elementos móviles. Para cada elemento a distribuir, la superficie total necesaria se calcula como la suma de tres superficies parciales:

$$S_T = S_s + S_g + S_e$$

S_T = Superficie total.

S_s = superficie estática.

S_g = superficie de gravitación.

S_e = superficie de evolución.

1.3.2.3 TIPOS DE DISTRIBUCIÓN

Los tipos de distribución son: por posición fija, por producto y por procesos; y se diferencian de acuerdo a tres factores: producto, cantidad y proceso.

Distribución por posición fija.

En donde el producto está estacionado en un solo lugar inmóvil y todos los recursos (maquinaria, herramientas y trabajadores) son dirigidos al mismo.

Ventajas:

- ✓ Minimiza el manejo del producto.
- ✓ No requiere muchos movimientos en las áreas.
- ✓ Es flexible, permite cambios en el producto y en las operaciones.

Distribución por proceso.

Las operaciones que tienen un tipo de proceso similar se agrupan por ejemplo: las áreas de soldadura o en los hospitales

Ventajas:

- ✓ Hay una mejor utilización de equipos por lo que la inversión se reduce.
- ✓ Es adaptable a los tipos de productos y sus variables características.
- ✓ Se adapta a los cambios bruscos en la demanda.
- ✓ Son más llevaderos los problemas que se susciten en planta como: Para de maquinaria por avería, falta de mano de obra y falta de materiales.

Distribución por producto.

Esta distribución es todo lo contrario a la distribución por posición fija, en este los recursos son estables y el producto es el que se moviliza por las diferentes áreas separadas una tras de otra en una secuencia fija.

VENTAJAS:

- ✓ Mínimo manejo de materiales.
- ✓ Reducción de material en proceso (menor tiempo de proceso).
- ✓ Maximización del uso de la mano de obra ya que hay mayor entrenamiento.
- ✓ Facilidad en el control de producción y en los colaboradores.
- ✓ Mayor flujo y eficiente uso de suelo.

1.3.2.4 OBJETIVOS DEL DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN EN PLANTA:

Se tiene que hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo que sea la más eficiente en costos, al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para los colaboradores de la organización. Específicamente las ventajas en este sentido, se debe considerar al servicio de la lavandería, como un servicio de apoyo directo al Hospital, e indirecto a la atención del paciente.

Ya que la ropa, puede ser uno de los principales focos de contaminación por su prolongado contacto con los enfermos. Sin embargo, no debemos fijarnos sólo en que la ropa que utiliza el paciente cumpla las condiciones higiénicas necesarias para garantizar la no infección, también es necesario un adecuado proceso del lavado de la ropa, sábanas y frazadas del hospital, para que estos no contaminen. Es por tanto imprescindible, cumplir al máximo con las exigencias de la distribución. Lamentablemente, la lavandería del hospital Almenara no cuenta con una adecuada distribución de la planta donde se procesa la ropa de los hospitales, en lo referente al procesado de la ropa, las instalaciones, recogida y distribución de ropa. La infraestructura técnica debe ser necesaria para cumplir con lo expuesto como resultados de los siguientes beneficios:

Reducción de riesgos de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo: Se contempla el factor seguridad desde el diseño y es una perspectiva vital desde la distribución. De esta manera se impide que los accesorios limpios

del hospital se junten con los que están de llegada, se reduce la probabilidad de contagios por virus, los lugares insalubres, la mala ventilación, la mala iluminación, etc.

El adecuado diseño del entorno de trabajo es quizás la mejor manera de prevenir accidentes y aumentar la seguridad. Entre las características de seguridad con las que debe contar el entorno físico están los protectores de máquinas, gafas protectoras y cascos de seguridad, luces de aviso, desconexiones automáticas, entre otros. Son EPP con los que la empresa cuenta, sin embargo estos no son utilizados por los trabajadores. Para que esto cambie se tiene que dar charlas incentivas, en las cuales se expongan los riesgos que ellos corren al ignorar los EPP.

Cualquier medida de seguridad sin embargo, será adoptada cuando los empleados aceptan la responsabilidad de la seguridad, como empieza a ser la tendencia en algunas empresas.

Mejora la satisfacción del trabajador: La satisfacción o insatisfacción con el trabajo depende de numerosos factores como el ambiente físico donde se trabaja.

Los empleados se preocupan por el ambiente laboral tanto en lo que respecta a su bienestar personal como en lo que concierne a las facilidades para realizar un buen trabajo. Prefieren los entornos seguros, cómodos, limpios y con el mínimo de distracciones. Por último, la gente obtiene del trabajo algo más que sólo dinero, la índole del trabajo y del contexto o situación en que el empleado realiza sus tareas influye profundamente en la satisfacción personal. Si se rediseña el puesto y las condiciones del trabajo, es posible mejorar la satisfacción y productividad del empleado.

Con la ingeniería del detalle que se aborda en el diseño y la distribución se contemplan los problemas que afectan a los trabajadores; espacio limitado para desenvolverse, orden y limpieza deficientes en el lugar de trabajo, iluminación excesiva o deficiente, ventilación insuficiente, etc. son factores que al solucionarse incrementan la moral del colaborador al sentir que la directiva se interesa en ellos.

Incremento de la productividad: Muchos factores que son afectados positivamente por un adecuado trabajo de diseño y distribución logran aumentar la productividad general, algunos de ellos son la minimización de movimientos, el aumento de la productividad del colaborador, etc. Una organización adecuada aumenta la eficiencia de los procesos, al hacer que todos los factores funcionen dentro de un sistema que establece roles específicos para cada uno. De esta manera las distintas partes no se estorbarán entre sí y sabrán cómo y cuándo actuar teniendo en cuenta lo que el resto hace.

Disminuyen los retrasos: Al balancear las operaciones se evita que los materiales, los colaboradores y las máquinas tengan que esperar, cabe aclarar que los retrasos por pérdidas de tiempo no solo se debe a la distribución de planta, sino **también al mantenimiento preventivo de las máquina** de la lavandería. Debe buscarse como principio fundamental, que las unidades de producción (máquina) estén en buen estado y que la distribución sea la adecuada para el proceso.

Optimización del espacio: Al distribuir óptimamente los pasillos, almacenes, equipo y colaboradores, se aprovecha mejor el espacio. Como principio se debe optar por utilizar varios niveles, ya que se aprovecha la tercera dimensión logrando ahorro de superficies.

Debido a la gran cantidad de tiempo que se pasa en el puesto de trabajo, es también importante aumentar el confort y para ello, la tendencia más vanguardista es tender a la personalización. Un puesto de trabajo confortable, personalizado y bien organizado mejora la productividad. La optimización de los espacios influye a la mejora de la creatividad.

Reducción del material en proceso: Al generar secuencias lógicas de producción a través de la distribución y el adecuado mantenimiento de las máquinas de la lavandería, el material permanecerá menos tiempo en el proceso.

1.3.2.5 LAYOUT (distribución de planta)

De la Fuente García, Parreño Fernández, Fernández Quesada, Pino Diez, Gomes Gómez y Gómez Gómez (2008) en el libro “Ingeniería de organización en la empresa: dirección de operaciones” señalan que “Dado que el problema de distribución en planta es un problema de diseño, difiere de un problema de optimización, es decir, los diseñadores tenderán más a satisfacer que a optimizar; en particular lo que se pretende es encontrar un modelo que satisfaga de forma adecuada las expectativas del responsable de la toma de decisión. “ El Layout consistirá en la ordenación física (donde) de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área (cuánto), en la determinación de las figuras, formas (como) relativas y ubicadas de los distintos departamentos”. (...) El principal objetivo es que esta disposición de elementos sea eficiente y se realice de forma tal que contribuya satisfactoriamente a la consecución de los fines fijados por la empresa. La decisión de utilizar esta herramienta por parte de la empresa le conferirá una ventaja táctica y estratégica importante respecto a sus competidores presentes en el mercado o al menos una igualdad de oportunidad, igual posición de partida (pág. 176)”

El problema en la distribución son ocasionadas generalmente por los coches de fibra de vidrio y coche de plataforma, ya que son muchos y están en toda la planta, generan desorden, son necesarios pero no la cantidad que hay dentro de la planta.

Otro de los problemas es la llegada de los accesorios del hospital que llegan a la lavandería, ya que por este mismo lugar salen limpias.

Esto puede generar contaminación, ya que la ropa, frazadas, etc. Que llegan están sucias, en muchas ocasiones con sangre, y como se trata de hospital es seguro que llegan también con algún otro virus. El hospital no cuenta con una barrera de seguridad para los accesorios sucios y contaminados. Este expone no solo a los que están limpios, sino también al personal que labora.

Existen muros y habitaciones que no son necesarios en la lavandería, si le eliminara esos espacios muertos se optimizaría el espacio.

1.3.2.6 DIAGRAMA RELACIONAL DE RECORRIDO

Ugalde Víquez en el libro “Programación de operaciones” señala que “El diagrama de flujo, también llamados organigramas (...) constituyen un instrumento importante en el trabajo en las ciencias de la computación ya que señalan los pasos necesarios que deben efectuarse para llegar a la solución de un problema. Tenemos así que un instrumento, aparentemente sencillo, tiene una de las aplicaciones más notorias en la administración moderna de operaciones programadas (pág. 112)”

Representaremos la secuencia o los pasos lógicos para realizar la tarea mediante los símbolos. El diagrama nos proporcionará una información clara, ordenada y concisa de los pasos a seguir

El diagrama de flujo nos proporcionará un mejor panorama del proceso que sigue la lavandería.

1.3.3 VARIABLE DEPENDIENTE

1.3.3.1 PRODUCTIVIDAD

Alfaro Beltrán y Alfaro Escolar en el libro de “Diagnósticos de productividad por multimomentos” señala que “La productividad, tal como la deseamos presentar, permite comparar los grados de aprovechamiento que obtiene la empresa en el empleo de los factores de producción aplicados (pág. 25)”.

Productividad la definen como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la producción, la productividad sirve para evaluar el rendimiento de las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados.

La productividad en las máquinas y equipos está dada como parte de sus características técnicas, no así con el recurso humano o los trabajadores, se debe considerar factores que influyen en ella.

En la productividad influyen la mano de obra, materiales, energía. El único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad es aumentando su productividad. Y el instrumento fundamental que origina una

mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos y la distribución adecuada.

Nuestro objetivo en este trabajo es conceptualizar algunas de las actividades que en este caso se enfocan en la productividad, sabemos que hoy día no es competitivo quien no cumple con: calidad, producción, bajos costos, tiempos estándares, eficiencia, innovación, nuevos métodos de trabajo, tecnología. Y muchos otros conceptos que hacen que cada día la productividad sea un punto de cuidado en los planes a largo y pequeño plazo. Que tan productiva o no sea una empresa podría demostrar el tiempo de vida, de dicha corporación, además de la cantidad de producto empleado al finalizar el proceso.

La productividad suele estar asociada a la eficiencia y al tiempo: cuanto menos tiempo se invierte en lograr el resultado anhelado, mayor será el carácter productivo del sistema. Por medio de la productividad se pone a prueba la capacidad de una estructura para desarrollar los productos y el nivel en el cual se aprovechan los recursos disponibles. La mejor productividad supone una mayor rentabilidad en cada empresa. De esta manera se buscará que la empresa logre incrementar su productividad. En cualquier empresa, la productividad es fundamental para crecer o aumentar la rentabilidad y para alcanzar una buena productividad tendremos que analizar con detenimiento los métodos que utilizaremos.

- ✓ Para aumentar nuestra productividad tendremos que analizar las situaciones actuales de la lavandería que genera los tiempos muertos, innecesariamente.
- ✓ Conocer el proceso de la lavandería para determinar aquellas situaciones en las cuales nos enfocaremos para aplicar la mejora productiva y aumentar la eficiencia de la empresa.
- ✓ Es fundamental identificar aquellas áreas de manera específica y ver los procesos más detalladamente, en los cuales se puede aplicar alguna metodología de mejora productiva. Este punto se puede llevar a cabo con la detección de los factores primarios (producto, producción) y factores de la organización (tecnología, equipo, fuerza laboral y diseños de la planta), a medida que se busca las mejoras a realizar.

- ✓ Una vez localizadas las áreas que se van a trabajar, plantearemos los objetivos con base en el enfoque productivo y al equipo de trabajo. Estos objetivos serán alcanzables y de esta manera lograr las metas que nos propusimos al inicio de empezar con este proyecto.

Esto nos dará como resultado:

- ✓ Eliminar perdidas que afectan la productividad de las plantas.
- ✓ Mejora de la fiabilidad y disponibilidad de los equipos.
- ✓ Mejora de la calidad del producto final.
- ✓ Menor coste financiero por pérdida de tiempo.
- ✓ Mejora de la tecnología de la empresa.
- ✓ Aumento de la capacidad de respuesta a los movimientos del mercado.

PRODUCTIVIDAD = eficiencia x eficacia

Fórmulas de productividad total: cociente entre la producción y todos los factores empleados.

$$\text{PRODUCTIVIDAD TOTAL} = \frac{\text{Cantidad de prendas atendidas (S/)}}{\text{Materia prima + Mano de obra}}$$

1.3.3.2 EFICACIA

Grönroos (1990) en el libro “Marketing y gestión de servicios” señala que “las consideraciones de eficacia interna determinan lo que se considera alta productividad; “el aumento de la eficiencia en la transformación de los rendimientos consumibles”, raramente se considera la productividad de toda la operación. (...) El uso de mediciones externas de la productividad se adapta a la idea de que la eficacia externa es más importante que la eficacia interna, o, al menos, tan importante, siempre que se controlen los aspectos relacionados con la eficacia interna. Las mediciones externas de la productividad vinculan la productividad con la calidad percibida de los servicios. Una alta productividad tiene poco valor si lleva a una baja calidad percibida y a un negocio perdido (pág. 101)”.

Consiste en alcanzar las metas establecidas en la empresa. La eficacia de una acción está dada por el grado en que se cumplieron los objetivos previstos en su

diseño. Se establece la jerarquía de objetivos: general, inmediatos, específicos, metas y actividades. Es el logro de los objetivos, se tiene en cuenta los resultados, no el proceso que se llevó a cabo para llegar al resultado.

Para cada uno de los objetivos previstos se analiza la eficacia de la acción que es evaluada, obteniendo un índice general de eficacia mediante una ponderación de cada uno de los índices por objetivo evaluado.

Tiene como fórmula:

$$\text{EFICACIA} = \frac{\text{Ordenes de servicios atendidas actual}}{\text{Ordenes de servicio propuesto}}$$

1.3.3.3 EFICIENCIA.

Hernández Laos (2000) en el libro “La competitividad industrial en México” señala que “La verdadera repercusión de los costos de los insumos sobre la competitividad se ve matizada por el grado de eficiencia (productividad) con que se utilizan, en especial los insumos de mano de obra y los de capital (...) Los factores tecnológicos son fundamental para la competitividad de las empresas en general y para la eficiencia en la utilización de sus insumos en particular (pág. 28)”.

Consiste en el logro de las metas con la menor cantidad de recursos. En este punto la clave ésta en definir el ahorro o reducción de recursos al mínimo. Es el uso óptimo y adecuado de los recursos, es lograr esos objetivos optimizando lo que tenemos; en un contexto organizacional, en el área de producción es muy utilizada esta palabra ya que al ser eficientes en el manejo de los recursos, aumentamos la producción con la misma cantidad de materia prima y ese, es uno de los principios fundamentales de la productividad.

Se le utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos cumplimientos de actividades: la primera, como la **“relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos estimados o programados”**; la segunda, como **“grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándose en productos”**.

Tiene como fórmula:

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{Tiempo de producción actual}}{\text{Tiempo de producción propuesto}}$$

1.3.3.4 PRODUCTIVIDAD FACTORIAL

Honrubia López (2004) en el libro “Globalización y desarrollo local una perspectiva valenciana” señala que “Los avances tecnológicos determinan igualmente un incremento de la productividad factorial, en la medida que mejoran la productividad del factor capital. Esto avances pueden generarse mediante procesos internos de gasto o bien mediante la simple incorporación de los mismos a través de la compra de patentes o la adquisición de los bienes de equipo desarrollados con esas nuevas tecnologías (...) Los cambios en la estructura productiva, incrementándose aquellos con mayor relaciones capital/trabajo, o en que los avances tecnológicos se produzcan en ritmos superiores modificaran de nuevo esas productividad factorial (pág. 138)”.

Las tendencias del crecimiento de la producción y de la productividad factorial y laboral evolucionan en forma cíclica. Todos los factores que ayudan a la empresa a ser eficiente sobrepasando a sus competidores, es importante continuar desarrollando capacidades convirtiéndolas en parte de sus ventajas competitivas.

1.3.3.5 PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL

La productividad es eficiencia en la producción; es decir, cuánta producción se puede obtenerse a partir de un conjunto dado de insumos. Los factores internos como factores externos, pueden ser usados potencialmente por los gerentes de las empresas y así influenciar en la productividad de sus empresas, mientras que los segundos son elementos externos del mercado y como no afectan directamente la productividad pero sí los incentivos de los productores, estos elementos están sujetos, por su naturaleza, a una política del gobierno.

Fórmulas multifactoriales: relacionan la producción final con varios factores, normalmente trabajo y capital.

Fórmulas multifactoriales: relacionan la producción final con varios factores, normalmente trabajo y capital.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{PRODUCTO}}{\text{TRABAJO} + \text{CAPITAL} + \text{ENERGÍA}} = \frac{\text{PRODUCTO}}{\text{TRABAJO} + \text{CAPITAL} + \text{MATERIALES}}$$

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera la distribución de planta mejorará la productividad en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2016?

1.4.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

a) ¿De qué manera la distribución de planta mejorará la eficiencia en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2016?

b) ¿De qué manera la distribución de planta mejora la eficacia en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2016?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

1.5.1 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Zúñiga Guzmán (1989) “La justificación social, es concebido desde dos posiciones: uno que los considera como mecanismos de redistribución de la riqueza, y otra defensora de la idea de que sirven como mecanismos de estabilización social.

Ambas consideraciones responden a dos formas diferentes de entender a la sociedad, la dinámica social y el papel del estado. La primera es una posición más reformista, y la segunda, más conservadora.

En el primer caso, quienes piensan que los servicios (...) con una forma de redistribución de la riqueza, aseguran que el estado, encargado de impartir justicia, mediante el sistema fiscal y la canalización de recursos, favorece con este tipo servicios a aquellos sectores sociales o poblacionales más necesitados, que de una u otra forma son víctimas de la desigualdad social y de la injusta distribución de la tierra y de los ingresos del país. (...) la segunda posición asegura que el estado se encuentra al servicio de los intereses de la clase social que posee el poder económico y político. Y, en consecuencia, la protege.

Sin embargo, debido a que dicha clase social concentra cada vez más en sus manos la tierra y la riqueza, aumenta también la población pobre que no logra satisfacer sus necesidades básicas. Debido a esta situación, crecen los problemas sociales: el hambre, la desnutrición, la delincuencia, el desempleo” (p.27).

La distribución de la planta es un concepto muy recurrente en los campos de la industria, económica y negocios en general. Por la cual hay una preocupación característica de la sociedad actual es el aseguramiento de la calidad, la productividad, la disminución de los costos en las industrias. La productividad es un reto que quiere alcanzar cualquier empresa para poder tener una posición competitiva sostenida en el mercado y es lo que busca la empresa SERCORGEN SRL.

1.5.2 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA

Cordera Campos (2016) “Este ejercicio pretendidamente racional puede inscribirse en el marco mayor de la planeación nacional cuando los Estados se arriesgan a ser y hacer, incluyendo a los sectores sociales y económicos y a las instituciones políticas que hacen posible el devenir nacional. Si se acierta o no en las expectativas y proyecciones sobre el acontecer futuro, es algo que tendrá que dilucidarse en el curso del tiempo y que tratará de enmendarse en el siguiente ejercicio presupuestal, que debe o debería empezar cuando es aprobado el proyecto del año en curso. Se supone que algo por el estilo ocurre en nuestro país, dentro de una ya larga tradición hacendaria que ha cruzado los diferentes regímenes políticos, formas de gobierno y modalidades de ciudadanía que nuestra evolución política ha conocido”(p.).

Por otra parte entendemos que una buena distribución de planta junto con el mantenimiento bajo algunas técnicas establecidas, permite reducir costos, aumentar la calidad del producto, disminuir tiempos muertos, aumentar el tiempo de vida de la maquinaria y equipo. Todo esto conduce al logro de una mayor productividad.

Este proyecto es factible para la empresa, no requiere generar gastos económicos ni financieros. Contribuirá con la productividad de la empresa. Actualmente una preocupación existente por parte de las empresas que brindan

servicio de tercerización va dirigida hacia la optimización de los gastos que realizarán en el mantenimiento y una mala distribución de la planta, el aseguramiento de la calidad, productividad del equipo y maquinaria. Para esto las compañías deben colocar su atención en ubicar una técnica adecuada para administrar el mantenimiento, esto les permitirá conocer el estado actual de operaciones de la empresa, para saber si están administrando y utilizando correctamente sus recursos humanos y físicos, con el uso de indicadores o índices de desempeño que facilita la información para tomar decisiones y hacer cambios en la organización y distribución de las máquinas, para que todos los recursos físicos de la empresa cumplan y sigan cumpliendo la función para la cual fueron diseñadas.

1.5.3 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.

Bunge (2000) “Entendemos por justificación teórica de una regla (o norma, prescripción o instrucción): (i) la convalidación de los presupuestos de la regla, o sea la confirmación de lo que la regla toma como dado es coherente con las leyes conocidas; y (ii) la comprobación de que la regla dada es compatible con los demás miembros del conjunto de reglas, en este caso, con el método científico. Dicho brevemente: consideraremos que una regla está justificada teóricamente si y solo si a la vez fundada y sistemática (sistemática = miembro de un sistema consistente de reglas)” (p. 10).

Es teórica porque esta tesis aportara información relevante para otras investigaciones posteriores.

1.5.4 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.

Sáenz López, Gorjón Gómez, Gonzalo Quiroga y Díaz Barrado (2012) “Se considera una investigación con justificación practica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que de aplicarlas contribuirán a resolverlo, o bien describen o analizan un problema o bien plantean estrategias que podrían solucionar problemas reales si se llevan a cabo” (p. 20).

Es justificación práctica porque ayudara a resolver el problema de la distribución y mejorará la productividad.

Se realiza la presente investigación para tratar de relacionar los factores de la distribución de planta con la mejora de la productividad. Esta técnica nos ayudara a coordinar grupos de trabajo en busca de mayor eficiencia y disponibilidad de equipos, a su vez reducirá tiempos muertos en la producción.

1.5.5 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.

Bermúdez y Rodríguez (2013) “Justificación derivada de una investigación, cuando ésta propone el abordaje de un tema con un marco de análisis o enfoque novedoso o innovador con relación a los utilizados en estudios anteriores. Es el caso del desarrollo de proyectos de investigación donde se propone la aplicación de una metodología que no ha sido utilizada por los investigadores de un determinado contexto geográfico o científico. Igual situación se presenta cuando se propone la aplicación de una técnica de análisis empleada en otras disciplinas pero que no es común en las investigaciones del área del interés” (p. 90).

La tesis se desarrolla en el marco de la investigación científica, desarrollando problemas, objetivos e hipótesis.

Esta investigación es metodológica, pues las herramientas aplicadas, mostrará interés por parte de las organizaciones en la distribución de planta, utilizando herramientas de apoyo que les permita incrementar su productividad, disminuyendo significativamente los tiempos muertos en traslados innecesarios de los productos. Además puede tener efecto positivo en la productividad de la empresa.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL

La distribución de planta mejora la productividad en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2017.

1.6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

a) La distribución de planta mejora la eficiencia en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2017.

b) La distribución de planta mejora la eficacia en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2017.

1.7 OBJETIVO

1.7.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar como la distribución de planta, mejora el incremento de la productividad en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2017.

1.7.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a)** Determinar como la distribución de planta mejora la eficiencia en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2017.
- b)** Determinar como la distribución planta mejora la eficacia en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2017.

II

MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Hernández (2014) “las investigaciones se originan de ideas, sin importar qué tipo de paradigma fundamente nuestro estudio ni el enfoque que habremos de seguir. Las ideas constituyen el primer acercamiento a la realidad objetiva (desde la perspectiva cuantitativa), a la realidad subjetiva (desde la aproximación cualitativa) o a la realidad intersubjetiva (desde la óptica mixta) que habrá de investigarse” (p. 78).

La base fundamental de algún proyecto es la metodología; se refiere a la definición de los puntos de análisis, las técnicas de recolección y observación de datos, instrumentos de medición, procesos y técnicas de análisis. Hace que se interpreten los resultados en función del problema que se estudia, haciendo más fácil la aceptación de las hipótesis alternas y rechazando la hipótesis nula (Valderrama, 2010, p.163).

La presente investigación es de tipo Experimental, del sub grupo cuasi experimental, según Valderrama (2010) “Los diseños cuasi experimentales también manipulan al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes” (p.65).

De tipo aplicada, del subnivel descriptivo aplicativo. Según Valderrama (2010), “La investigación aplicada busca conocer para hacer, actuar, construir y modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad concreta” (p.165).

2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

El beneficio de una distribución, no solo es económico. Una distribución ajustada contempla entre sus criterios el bienestar, las condiciones laborales y la salud de los trabajadores. Además la disminución de los costos productivos suele deberse al acopio de materiales, lo que supone un menor costo medioambiental.

En general, la minimización de la distancia a recorrer por el flujo de materiales entre actividades se considera como criterio fundamental.

Otra de las condiciones es que el área asignada a las actividades observe determinadas restricciones, es decir, que el tamaño de dicha área sea suficiente, y que la geometría de la misma permita su normal desempeño.

De este modo plantearemos un estudio analítico de la distribución de planta, sus objetivos y principios, los tipos de distribución más frecuentes y la forma de diseñarlos así como los factores que pueden afectar una buena distribución. De este modo hallaremos una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo más segura y satisfactoria para los empleados.

Las ventajas de tener una buena distribución serán:

- ✓ Disminución de las distancias a recorrer por los materiales, herramientas y trabajadores.
- ✓ Circulación adecuada para el personal, equipos móviles, materiales y productos en elaboración.
- ✓ Utilización efectiva del espacio disponible según la necesidad.
- ✓ Seguridad del personal y disminución de accidentes.
- ✓ Localización de sitios para inspección, que permitan mejorar la calidad del producto.
- ✓ Disminución del tiempo de fabricación.
- ✓ Mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- ✓ Incremento de la productividad y disminución de los costos

2.2.2 PRODUCTIVIDAD

Alfaro B. Y Alfaro E. en el libro “Diagnósticos de productividad por multimomentos” señalan que “Muchas empresas no disponen de medios que permitan realizar los controles necesarios para determinar los índices de aprovechamiento de los tiempos que se invierten en cada jornada de trabajo. Estos tiempos son una parte muy importante de los costos de producción de los productos que se fabrican o de los servicios que se prestan. También carecen de la información necesaria y cuantificada referida a los tiempos invertidos sin utilidad industrial, como por ejemplo paros –obligados unas veces y voluntarias otras–, ausencias –justificadas o no– de los puestos de trabajo, consultas

excesivas entre los trabajadores sin contenido laboral alguno, y desplazamiento en vacío” (pág. 99)

Multidimensionales: Se obtienen a partir de la combinación de dos o más indicadores físicos, por tanto son también objetivos. En este caso tomaremos el ancho y altura de cada máquina.

Definiremos las variables objeto de estudio, en base al marco teórico, y a través de la observación personas o máquinas que pertenecen a grupos que revelan propiedad a medir.

El contenido del ítem será extraído de libros o publicaciones que tratan teóricamente o a través de fórmulas la actitud objeto de estudio.

Las variables se expresan en juicios, sentencias u oraciones que serán indicadores de la actitud medida.

Nuestras variables son las siguientes:

- ✓ Distribución de planta.
- ✓ Productividad.

2.2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla N° 4: Matriz de operacionalización de las variables.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICION
INDEPENDIENTE	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	Muther dice: "la misión es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo y al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para los empleados" (1981, p.15). La distribución de planta procurará encontrar aquella ordenación de los equipos y de las áreas de trabajos, de tal modo que sea más económica y eficiente. Al mismo tiempo que asegura y satisface al personal al realizar el trabajo.	MÉTODOS	ESPACIO UTILIZADO	<p>SUPERFICIE TOTAL: $S_T = S_S + S_G + S_E$</p> <p>Donde:</p> <p>Superficie estática: $S_s = l \times a$ (largo x ancho)</p> <p>Superficie de gravitación: $S_G = S_s \times N$ (número de lados)</p> <p>Superficie de evolución: $S_E = S_s + S_G) \times K$</p> <p>Factor K: Medida ponderada de la relación de las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos</p> <p><u>GUERCHET</u></p> <p><u>ESPACIO UTILIZADO PROPUESTO</u></p>	RAZÓN
				DIAGRAMA RELACIONAL DE RECORRIDO	<u>DISTANCIA RECORRIDA ACTUAL</u> <u>DISTANCIA RECORRIDA PROPUESTA</u>	RAZÓN
				DISTANCIA RECORRIDA POR LOTE	<u>CANTIDAD DE MOVIMIENTO ACTUAL</u> <u>CANTIDAD DE MOVIMIENTO PROPUESTO</u>	RAZÓN
DEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD	Martínez afirma: "la productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos humanos, capital, conocimiento, energía, etc., son usados para producir bienes y servicios en el mercado" (2007, p.2). La finalidad fundamental de este proyecto consiste en organizar los elementos de manera que nos asegure la fluidez de trabajo, materiales, personas e información a través de la productividad. De esta manera obtendremos una adecuada organización, la cual nos brindara una buena productividad, con la cual se reducirá los tiempos muertos y sobre todo.	EFICACIA	CUMPLIMIENTO DE ÓRDENES DE SERVICIO	<u>ORDENES DE SERVICIOS ATENDIDAS ACTUAL</u> <u>ORDENES DE SERVICIO PROPUESTO</u>	RAZÓN
			EFICIENCIA	TIEMPO DE PRODUCCIÓN	<u>TIEMPO DE PRODUCCION ACTUAL</u> <u>TIEMPO DE PRODUCCIÓN PROPUESTA</u>	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Álvarez Cáceres nos dice en su libro de “Estadística aplicada a las ciencias de la salud” señala que “Es la población a partir de la que se seleccionan los elementos que participan en el estudio (...) Es la formada por los elementos participantes en el estudio, si participan todos o una muestra aleatoria en la que todos ellos hayan tenido una probabilidad mayor que cero (pág. 838)”.

El universo poblacional será **“la producción de ordenes atendidas”** dentro de la lavandería del Hospital Nacional Guillermo Almenara Yrigoyen del Seguro Social de Salud (EsSalud), la cual esta conformadas por las siguientes máquinas: lavadoras, centrifugas, secadoras, calandrias, planchadoras y compresores. Las cuales están al servicio de la empresa tertia rizadora SERCORGEN SRL, Lima, 2016.

2.3.2 MUESTRA.

Según Vivanco (2005) “Corresponde a una colección de unidades seleccionadas de una población con el fin de estimar los valores que caracterizan a la población. Los diferentes diseños muestrales refieren a distintos modos de ordenar y seleccionar los elementos (pág. 24)”.

En la presente investigación, la muestra constituirá **“la producción de ordenes atendidas de la lavandería durante un periodo de 30 días”**

Para que la muestra tenga validez tendrá que cumplir con algunos requisitos como:

- ✓ Representa la población.
- ✓ Es confiable, el resultado obtenido puede ser generalizados con toda la población.
- ✓ Es práctico, se llevará a cabo con facilidad, mínimo costo y tiempo.
- ✓ Es eficiente.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Para obtener la información necesaria, conocer el tema y a la empresa en cuanto a sus procesos que realiza, es necesario acudir a una serie de instrumentos, los cuales ayudarán a aumentar el conocimiento, tanto de la empresa como de otros datos relacionados que complementen la investigación.

2.4.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El instrumento de recolección de dato será en principio cualquier recurso de que podamos validarlo para acercarnos a las anomalías del problema general y extraer de ellos información. De este modo nuestro instrumento sintetizara en si toda la labor previa de la investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto a las variables o conceptos utilizados.

Conjunto de máquinas, medios de distribución y sistemas de dirigir, recolectar, conservar, reelaborar y transmitir los datos sobre estos conceptos. Las técnicas están referidas a la manera como se va a obtener los datos y los instrumentos son los medios materiales, a través de los cuales haremos posible la obtención y archivo de la información requerida para la investigación.

2.4.1.1 Criterios para la construcción y elaboración de las técnicas de recolección de datos

- ✓ La naturaleza del objeto de estudio (la distribución de la planta).
- ✓ Las posibilidades de acceso a toda la información necesaria.
- ✓ El tamaño de la población y muestra.
- ✓ Los recursos con los que se cuenta.
- ✓ La oportunidad de obtener datos.
- ✓ Tipo y naturaleza de la fuente de datos.

2.4.1.2 Técnicas de recolección de datos que se empleará.

a) Observación no experimental.

En esta técnica profundizaremos el conocimiento del comportamiento de exploración. Nos fijaremos en la distribución de la planta y del manejo o

manipulación del personal con el proceso del lavado. Anotaremos el metraje del recorrido de una secuencia a otra. La cual llamaremos guía de observación de campo.

2.4.2 OBSERVACIÓN

La investigación en este proceso consiste en usar todos los sentidos para captar la realidad de la problemática.

La observación científica tiene que ser metódica, sistematizada y ordenada. Se buscará establecer la relación entre la hipótesis y los hechos reales.

2.4.2.1 Observación directa

El sujeto de la investigación será la distribución de la planta, en la cual veremos el desplazamiento de las máquinas de la lavandería. A través de la observación se recibirá una gran cantidad de información. A la vez podremos fotografiar la distribución. Lo que tenemos que tener en cuenta es:

- ✓ Debemos conocer las características de la planta.
- ✓ Se requiere de tiempo y condiciones de tranquilidad.
- ✓ Se debe realizar registros de observaciones

2.4.2 VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO.

Todo instrumento de recolección de datos debe resumir dos requisitos esenciales: validez y confiabilidad.

Con la **validez** se determinará la revisión de la presentación del contenido, el contraste de los indicadores con los ítems que miden las variables correspondientes. Se estima la validez como el hecho de que una prueba sea de tal manera concebida, elaborada y aplicada y que mida lo que propusimos a medir.

Se estima la **confiabilidad** de un instrumento de medición cuando permite determinar que el mismo, mide lo que se quiere medir, y aplicado varias veces, indique el mismo resultado.

Existen diferentes maneras y técnicas de validación y confiabilidad del instrumento.

Para este instrumento la validación y confiabilidad será expuesta a criterios de 3 jueces de la especialidad.

2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Ya concluidas las etapas de recolección de datos, iniciaremos una de las fases más importantes de nuestro trabajo de investigación.

El diseño de investigación utilizado indicará el tipo de análisis requerido para comprobar la hipótesis.

El presente proyecto de investigación se enfocará en realizar un análisis descriptivo, mediante el programa SPSS (Statistical Package for Social Science) versión 23, los resultados arrojados de este programa nos mostrará si la aplicación de distribución de planta mejora la productividad de la empresa SERCORGEN SRL.

El análisis de datos es el precedente para la actividad de interpretación. La interpretación se realizará en términos de los resultados de la investigación. Esta actividad consistirá en establecer inferencias sobre las relaciones entre las variables estudiadas para extraer los resultados.

- ✓ El diseño de tablas estadísticas permitirá aplicar técnicas de análisis complejas facilitando este proceso. El análisis se expresará de manera clara y simple utilizando lógica tanto inductiva como deductiva.
- ✓ Los datos se someterán a la prueba estadística. La herramienta utilizada para el análisis de datos es la estadística.
- ✓ Esta disciplina proporciona innumerables beneficios a la investigación científica y tecnológica. A través de la estadística se procesa información en términos cuantitativos de tal forma que se les dé un significado.

El método deductivo consiste elaborar una hipótesis que explicará el fenómeno, para luego someterla a prueba en un experimento.

Fases del método hipotético-deductivo

- ✓ Planteamiento del problema
- ✓ Creación de hipótesis

- ✓ Deducciones de consecuencias de la hipótesis
- ✓ Contrastación: Refutada o aceptada

(Sustraído de: <http://menteypsicologia.blogspot.pe/2010/10/el-metodo-hipotetico-deductivo.html>)

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

Esta investigación es un acto responsable y desde esta perspectiva la ética de la investigación es un subconjunto dentro de la moral.

El presente proyecto es realizado dentro de los principios éticos de la empresa SERCORGEN SRL.

Los aspectos éticos y valores en los que se basará el desarrollo de la presente investigación serán:

- ✓ Uso de la información exclusivamente para fines académicos.
- ✓ Reserva respecto a los nombres y procedencia de información dentro de la institución.
- ✓ Reserva respecto a la información de la producción de órdenes atendidas de la lavandería.
- ✓ Uso exclusivamente académico respecto a la información de las máquinas.
- ✓ Otros relacionados.

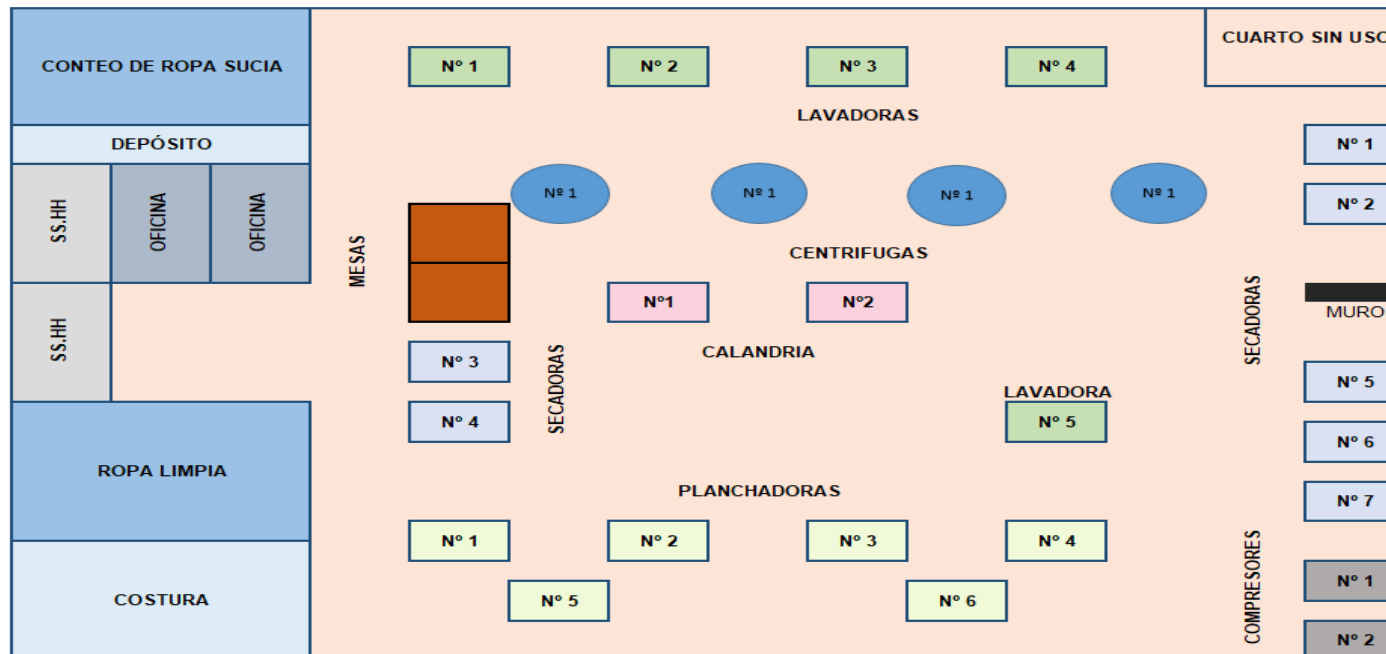
2.7 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

2.7.1 SITUACIÓN ACTUAL

La mayoría de las empresas sufren a menudo con tropiezos que se derivan de una mala distribución de planta. Esto no es ajeno para la empresa SERCORGEN SRL, el problema de la mala distribución dentro de la lavandería ocasiona, desorden en la circulación del personal, equipos móviles, materiales y productos que son usados, generando retrasos e incrementando tiempos en el proceso de producción del lavado, ya que las distancias a recorrer no son las adecuadas. Así por ejemplo el diagrama de procesos, correspondiente a las operaciones anteriores se pueden observar en el siguiente apartado.

2.7.1.1 Layout de la lavandería (antes del proceso de mejora PRE).

Gráfico N° 5: Layout de la empresa.

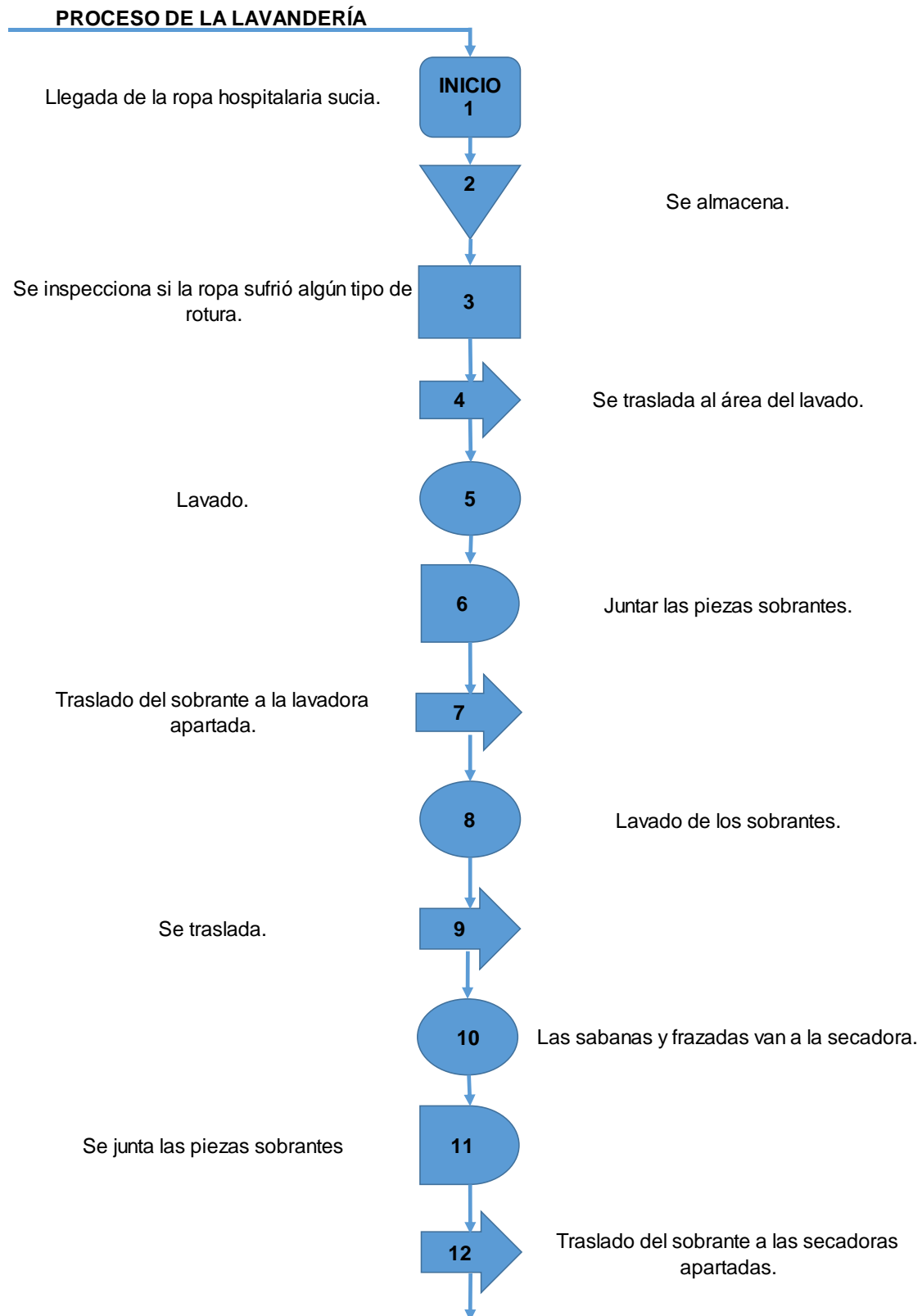


Fuente: Elaboración propia.

Tal como se puede mostrar en el Layout, existe desorden dentro de la planta, las secadoras se encuentran dispersas del mismo modo que las lavadoras, existe un cuarto en desuso, el cual podría ser eliminado, dando de este modo el espacio que requieren las lavadoras para mantener una línea de proceso, del mismo modo se puede observar un muro que separa las secadoras, todo esto impide a que el proceso sea el adecuado y optimo, generando retrasos y pérdidas de tiempo.

2.7.1.2 Diagrama de flujo de la lavandería (PRE).

Diagrama N° 1: Flujo de la lavandería (PRE).



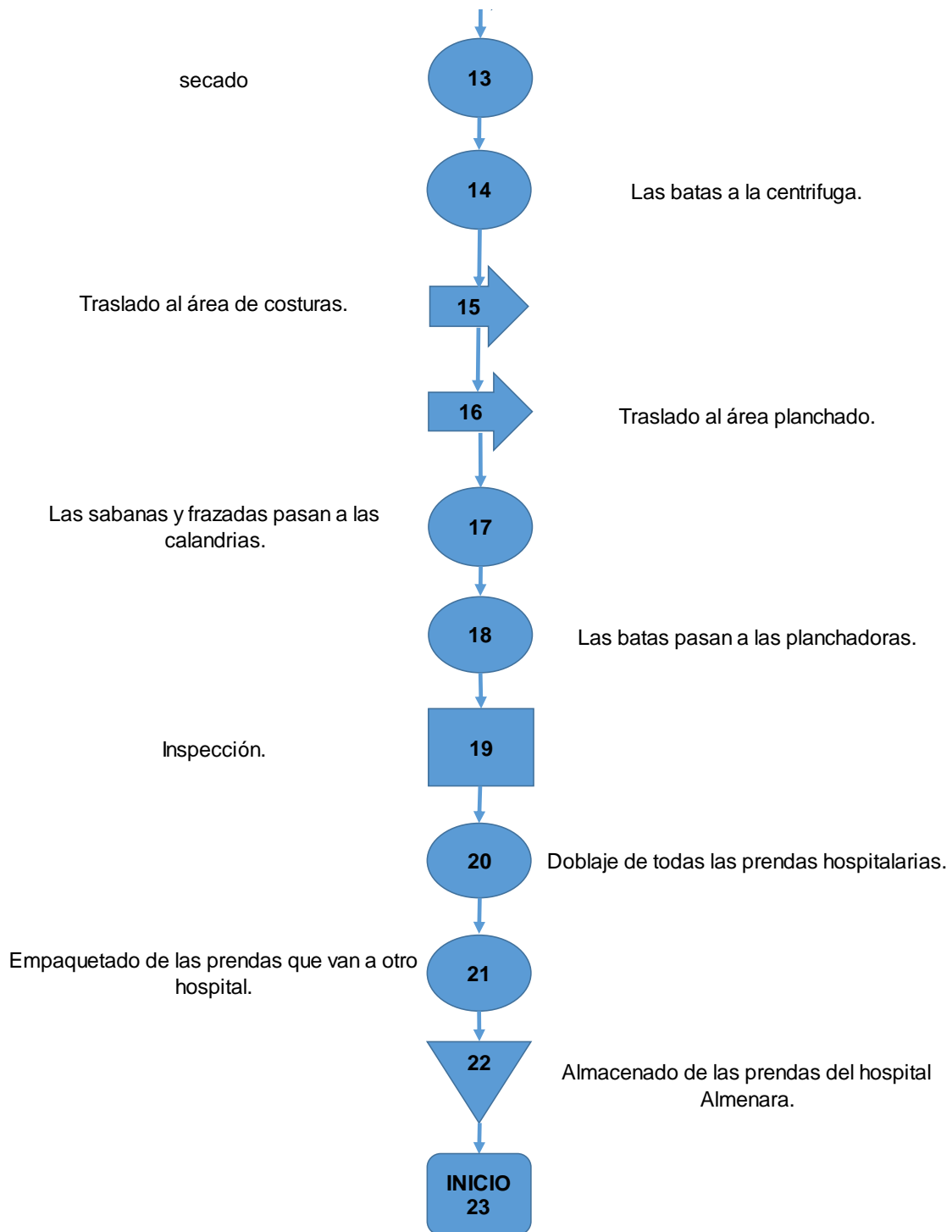


Tabla N° 5: Resumen del diagrama de la lavandería.

ACTIVIDAD		ACTUAL
Operación		9
Transporte		7
Espera		2
Inspección		2
Almacenamiento		2
Total		22

Fuente: Elaboración propia.

2.7.1.3 Diagrama analítico del proceso (antes del proceso de mejora PRE).

Tabla N° 6: Diagrama analítico del proceso.

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE LA LAVANDERÍA									
DIAGRAMA	RESUMEN								
	ACTIVIDAD			ACTUAL					PROPUESTA
	Operación		●						
Objeto: Analizar el diagrama relacional de recorrido	Transporte		➡						7
Actividad: Distribución de la planta	Espera		⏸						3
MÉTODO ACTUAL	Inspección		■						0
	Almacenamiento		▼						0
	Distancia (metros)								2
	Lugar: Área de lavandería								25
	Tiempo (horas)								#¡REF!
									465
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (K)	DISTANCIA (M)	TIEMPO minutos	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				●	➡	⏸	■	▼	
Llegada de la ropa hospitalaria sucia.	3000								De diferentes hospitales de Lima.
Se almacena.	3000								
Se inspecciona si la ropa sufrió algún tipo de rotura.	2600								
Se traslada al área del lavado.	2600	3	20						Turno de 8 h
Lavado.	2400		30						
Juntar las piezas sobrantes.	200		5						
Traslado del sobrante a la lavadora apartada.	200	4	5						Genera demora en el área de lavado.
Lavado de los sobrantes.	200		5						
Se traslada.	2600	4	12						Con coches transportador.
Las sabanas y frazadas van a la secadora.	1300		35						
Se junta las piezas sobrantes	400		7						
Traslado del sobrante a las secadoras apartadas.	400	5	5						Genera demora el área de secado.
secado	400		20						
Las batas a la centrifuga.	1300		20						
Traslado al área de costuras.	50	4	10						De ser necesario.
Traslado al área planchado.	2600	6	10						
Las sabanas y frazadas pasan a las calandrias.	1300		15						Pasan por la calandria uno en uno.
Las batas pasan a las planchadoras.	1300		20						Se planchan en bloques pequeños.
Inspección.	2600		10						
Doblaje de todas las prendas hospitalarias.	2600		15						
Empaquetado de las prendas que van a otro hospital.	1800		20						
Almacenado de las prendas del hospital Almenara.	2600	8	10						
Total		34	274	9	7	2	2	2	

Fuente: Elaboración propia.

A través de este proceso se puede analizar el recorrido del proceso de forma detallada.

Tabla N° 7: Resumen del diagrama analítico.

ACTIVIDAD		ACTUAL
Operación		9
Transporte		7
Espera		2
Inspección		2
Almacenamiento		2
Total		22

Fuente: elaboración propia.

2.7.1.4 MÉTODO RELACIONAL DE ACTIVIDADES

Al tener ya la certeza de que se tiene que modificar la planta se elabora la tabla relacional de actividades para visualizar la relación de cercanía entre cada actividad y evaluar la importancia de proximidad entre las actividades, apoyándose en una codificación apropiada. Para elaborar esta tabla se apoya en dos importantes pasos elementales.

Paso 1: tabla de **valor de proximidad**, dicha tabla ya se encuentra estandarizada.

Paso 2: tabla de **lista de razones o motivos**, esta tabla es construida de acuerdo a la lavandería, y al conocimiento que se tiene sobre el proceso de lavado. Cuya tabla constituye una poderosa herramienta para preparar un planteamiento de mejora.

Tabla N° 8: Valor de proximidad.

CÓDIGO	VALOR DE PROXIMIDAD
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable

Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 9: Motivos.

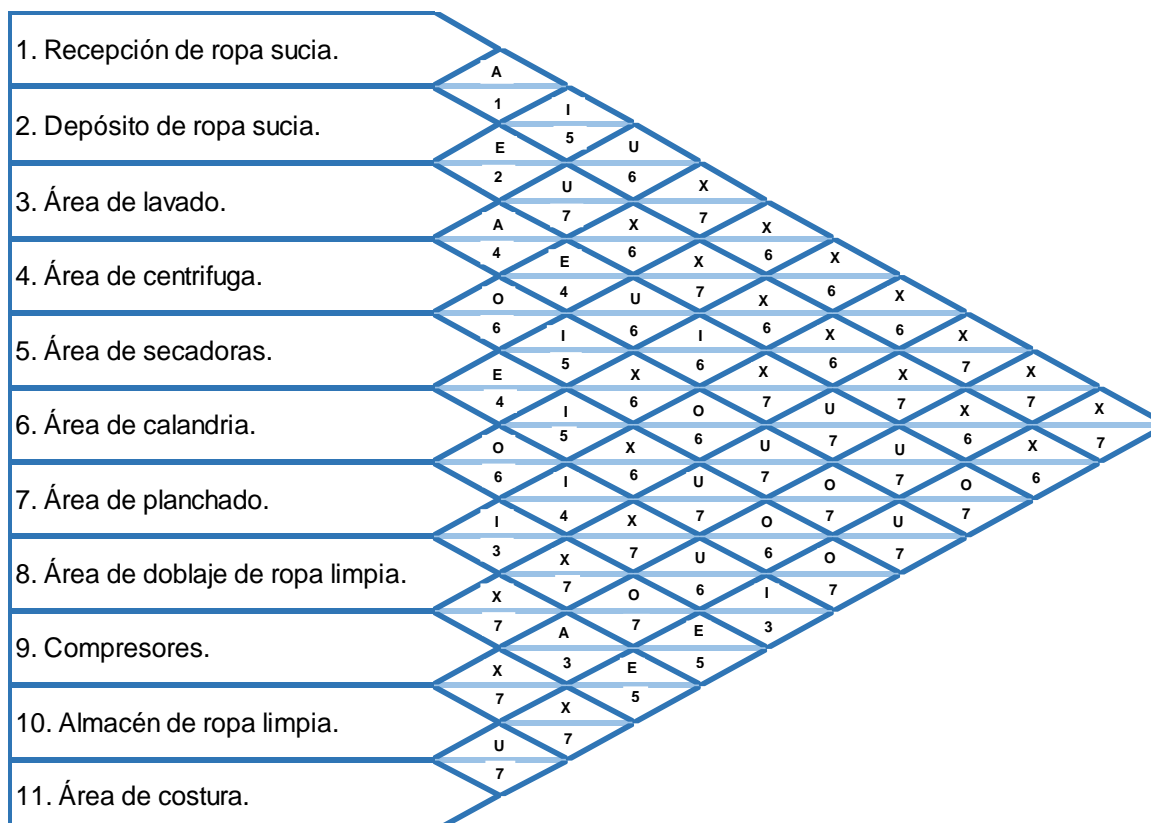
CÓDIGO	MOTIVO
1	Inspección y control
2	Alto traslado de material
3	Corto traslado
4	Proceso continuo
5	Facilitar el cambio de proceso
6	Para no mezclar
7	Por no ser necesario

Fuente: elaboración propia.

Los motivos pueden ser modificados, de acuerdo a la necesidad del personal competente en el área de producción.

Se realiza el esquema de la tabla relacional según la necesidad de cercanía y según el cuadro de motivos, se coloca cada letra.

Tabla N° 10: Tabla relacional de actividades.



Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 11: Cuadro de resumen de actividades.

CONCLUSIÓN	
A	(1,2) (3,4) (5,6) (3,5) (8,10) (4,7)
E	(2,3) (7,8) (8,11) (7,11)
I	(6,7) (4,5) (1,3) (4,6) (5,7) (6,8) (3,7) (6,11)
O	(7,10) (4,8) (5,10) (4,10) (5,11) (3,11)
U	(10,11) (2,4) (1,4) (3,6) (5,9) (6,10) (4,9) (3,9) (3,10) (4,11)
X	(8,9) (9,10) (7,9) (9,11) (2,5) (5,8) (6,9) (1,5) (2,6) (1,6) (2,7) (3,8) (1,7) (2,8) (1,8) (2,9) (1,9) 2,10) (1,10) (2,11) (1,11)

Fuente: elaboración propia.

La tabla relacional servirá para aplicar los valores de proximidad en las siguientes herramientas.

2.7.1.5 EFICACIA ANTES DE MEJORA

La eficacia se halla:

$$\text{EFICACIA} = \frac{\text{Ordenes de servicios atendidas actual}}{\text{Ordenes de servicio propuesto}}$$

Tabla N° 12: Eficacia antes de mejora.

EFICACIA PRE					
DÍAS	ORDENES DE SERVICIOS AL DÍA	ORDENES DE SERVICIO PROPUESTO	ORDENES DE SERVICIOS ATENDIDOS	EFICACIA	PORCENTAJE EFICACIA
1	6000	3000	1325	0.44	44.2%
2	6000	3000	1375	0.46	45.8%
3	6000	3000	1420	0.47	47.3%
4	6000	3000	1421	0.47	47.4%
5	6000	3000	1432	0.48	47.7%
6	6000	3000	1487	0.5	49.6%
7	6000	3000	1497	0.5	49.9%

8	6000	3000	1500	0.5	50.0%
9	6000	3000	1524	0.51	50.8%
10	6000	3000	1325	0.44	44.2%
11	6000	3000	1375	0.46	45.8%
12	6000	3000	1420	0.47	47.3%
13	6000	3000	1421	0.47	47.4%
14	6000	3000	1432	0.48	47.7%
15	6000	3000	1487	0.5	49.6%
16	6000	3000	1497	0.5	49.9%
17	6000	3000	1500	0.5	50.0%
18	6000	3000	1524	0.51	50.8%
19	6000	3000	1736	0.58	57.9%
20	6000	3000	1850	0.62	61.7%
21	6000	3000	1637	0.55	54.6%
22	6000	3000	1784	0.59	59.5%
23	6000	3000	1850	0.62	61.7%
24	6000	3000	1300	0.43	43.3%
25	6000	3000	1358	0.45	45.3%
26	6000	3000	1769	0.59	59.0%
27	6000	3000	1200	0.4	40.0%
28	6000	3000	1850	0.62	61.7%
29	6000	3000	1300	0.43	43.3%
30	6000	3000	1358	0.45	45.3%
Total			44954		

Fuente: elaboración propia.

2.7.1.6 EFICIENCIA ANTES DE MEJORA.

La eficacia se halla:

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{Tiempo de producción actual}}{\text{Tiempo de producción propuesta}}$$

Tabla Nº 13: Eficiencia antes de mejora.

EFICIENCIA PRE				
DÍAS	TOTAL TIEMPO DE PRODUCCIÓN EN UN TURNO (MIN)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN OPERADAS	EFICIENCIA	PORCENTAJE EFICIENCIA PRE
1	480	235	0.49	49.0%
2	480	236	0.49	49.2%
3	480	247	0.51	51.5%
4	480	278	0.58	57.9%
5	480	281	0.59	58.5%
6	480	267	0.56	55.6%
7	480	257	0.54	53.5%
8	480	259	0.54	54.0%
9	480	260	0.54	54.2%
10	480	261	0.54	54.4%
11	480	247	0.51	51.5%
12	480	278	0.58	57.9%
13	480	223	0.46	46.5%
14	480	226	0.47	47.1%
15	480	230	0.48	47.9%
16	480	232	0.48	48.3%
17	480	247	0.51	51.5%
18	480	278	0.58	57.9%
19	480	198	0.41	41.3%

20	480	247	0.51	51.5%
21	480	230	0.48	47.9%
22	480	250	0.52	52.1%
23	480	251	0.52	52.3%
24	480	254	0.53	52.9%
25	480	251	0.52	52.3%
26	480	278	0.58	57.9%
27	480	281	0.59	58.5%
28	480	283	0.59	59.0%
29	480	284	0.59	59.2%
30	480	288	0.60	60.0%

Fuente: Elaboración propia.

2.7.1.7 PRODUCTIVIDAD ANTES DE MEJORA

La productividad se halló:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{eficacia} * \text{eficiencia}$$

Tabla N° 14: Productividad antes de mejora.

PRODUCTIVIDAD PRE			
DÍAS	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1	0.44	0.49	0.22
2	0.46	0.49	0.23
3	0.47	0.51	0.24
4	0.47	0.58	0.27
5	0.48	0.59	0.28
6	0.5	0.56	0.28
7	0.5	0.54	0.27
8	0.5	0.54	0.27
9	0.51	0.54	0.28

10	0.44	0.54	0.24
11	0.46	0.51	0.23
12	0.47	0.58	0.27
13	0.47	0.46	0.22
14	0.48	0.47	0.23
15	0.5	0.48	0.24
16	0.5	0.48	0.24
17	0.5	0.51	0.26
18	0.51	0.58	0.30
19	0.58	0.41	0.24
20	0.62	0.51	0.32
21	0.55	0.48	0.26
22	0.59	0.52	0.31
23	0.62	0.52	0.32
24	0.43	0.53	0.23
25	0.45	0.52	0.23
26	0.59	0.58	0.34
27	0.4	0.59	0.24
28	0.62	0.59	0.37
29	0.43	0.59	0.25
30	0.45	0.6	0.27
TOTAL PROMEDIO	0.50	0.53	0.26

Fuente: Elaboración propia.

2.7.2 PROPUESTA DE MEJORA

De acuerdo a los problemas que aqueja a la empresa SERCORGEN SRL, se plantea las posibles propuestas para mejorar la productividad.

P₁ Distribución de planta.

P₂ Estudio de tiempo.

P₃ Mejora continua.

Se mejorará la confiabilidad operacional a través del análisis de criticidad. A través de la cual se jerarquizará el sistema, las instalaciones y equipos dentro de la planta.

Tabla N° 15: Análisis de criticidad.

	MAYOR COSTO (\$ <)	FACTIBLE	TIEMPO	EFFECTIVO	TOTAL	PORCENTAJE
P ₁	2	5	3	5	15	37.5 %
P ₂	4	3	4	3	14	35 %
P ₃	4	2	3	2	11	27.5 %
					40	100 %

De acuerdo a la matriz se elige la distribución de planta como alternativa.

2.7.2.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN (MÉTODO GANTT)

Con este método planificaremos y programaremos las tareas a lo largo del periodo establecido para el cumplimiento de la distribución de la planta. Gracias a este método visualizaremos el seguimiento y control del avance de las etapas establecidas.

Para elaborar el diagrama Gantt se ha tenido en cuenta los siguientes pasos:

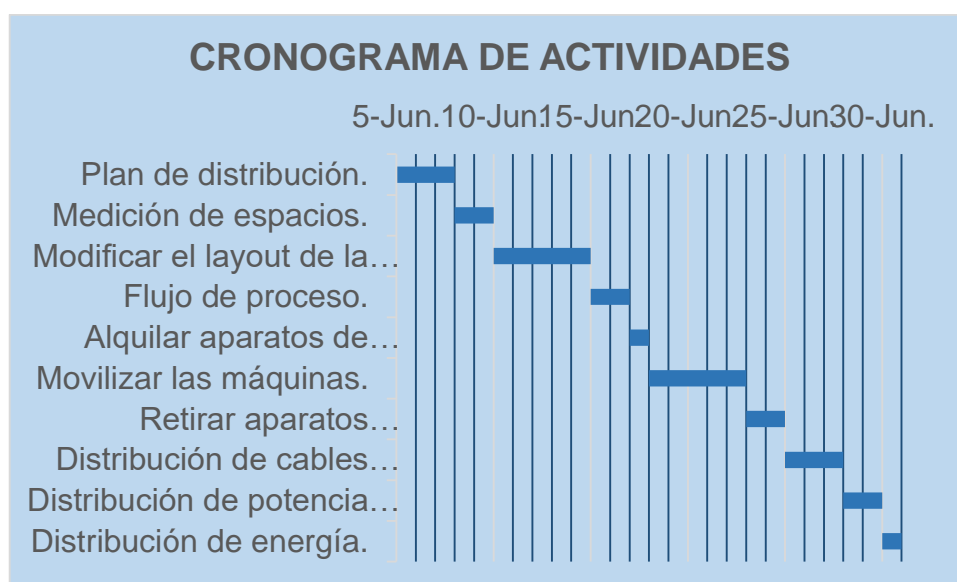
- ✓ Comprender la estructura de nuestro proyecto.
- ✓ Reunir la información adecuada.
- ✓ Determinar el plazo en el cual se ejecutara la distribución.
- ✓ Programar las actividades para ajustarlo con el plazo determinado.
- ✓ Registrar las barras de las actividades a realizarse en gráfico.
- ✓ Implementar el diagrama.

Tabla N° 16: Cronograma de ejecución.

ACTIVIDADES	FECHA INICIO	DURACIÓN EN DÍAS	FECHA FIN
Plan de distribución.	5-Jun	3	8-Jun
Medición de espacios.	8-Jun	2	10-Jun
Modificar el layout de la planta.	10-Jun	5	15-Jun
Flujo de proceso.	15-Jun	2	17-Jun
Alquilar aparatos de traslados.	17-Jun	1	18-Jun
Movilizar las máquinas.	18-Jun	5	23-Jun
Retirar aparatos innecesarios.	23-Jun	2	25-Jun
Distribución de cables eléctricos.	25-Jun	3	28-Jun
Distribución de potencia eléctrica.	28-Jun	2	30-Jun
Distribución de energía.	30-Jun	1	1-Jul

Fuente: elaboración propia.

Gráfico: N°6: Cronograma de actividades.



2.7.2.2 PRESUPUESTO

Para la presente actividad se ha determina el monto de S/20,200.00 el cual cubrirá todo el proceso de la distribución. Cuya programación de actividades, tendrá la duración de 26 días calendarios. Para determinar el costo total y días del proyecto se ha tenido en cuenta el diagrama de Gantt, la cual fue planteada para dar la ejecución a este proyecto.

Tabla N° 17: Presupuesto de ejecución de distribución.

ACTIVIDADES	DÍAS	COSTO TOTAL
Plan de distribución.	3	S/6,000.00
Medición de espacios.	2	S/1,000.00
Modificar el Layout de la planta.	5	S/4,000.00
Flujo de proceso.	2	S/1,900.00
Alquilar aparatos de traslados.	1	S/2,000.00
Movilizar las máquinas.	5	S/2,500.00
Retirar aparatos innecesarios.	2	S/800.00
Distribución de cables eléctricos.	3	S/900.00
Distribución de potencia eléctrica.	2	S/600.00
Distribución de energía.	1	S/500.00
TOTAL	26	S/20,200.00

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico: N° 7: Presupuesto de ejecución de distribución.

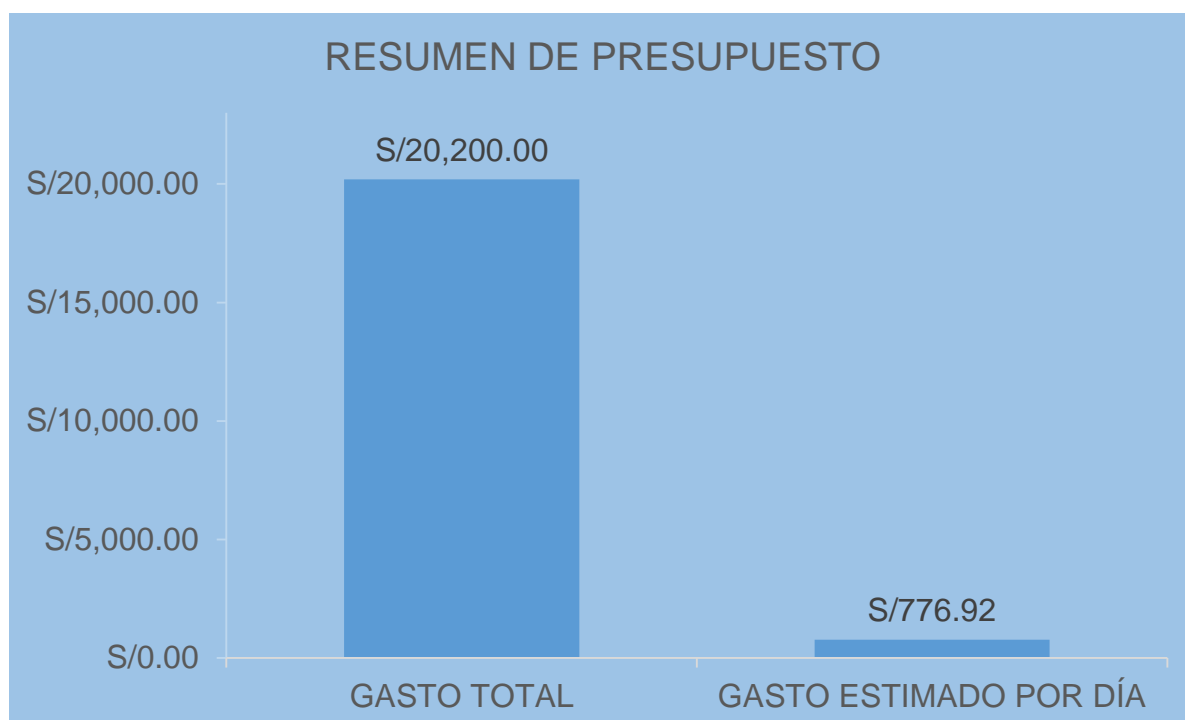


Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 18: Resumen de presupuesto.

RESUMEN DE PRESUPUESTO	
Total de gasto por proyecto	S/20,200.00
Total de gasto por día.	S/776.92

Gráfico: N° 8: Resumen del presupuesto.



2.7.3 EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

2.7.3.1 PLAN DE DISTRIBUCIÓN

Primera fase. Se definirá la ordenación física de los elementos que forme la instalación de la planta industrial (lavandería), el cual está comprendido por el espacio necesario para los movimientos del proceso y del personal de trabajo, ya sea directo o indirecto y todas las actividades que tengan lugar en la lavandería.

Los encargados del plan de distribución serán: gerente general, jefe de planta, supervisor y operarios.

Se tomará en cuenta:

- ✓ **Coordinación.-** los procesos tienen que tener un orden para facilitar el manejo de los obreros.
- ✓ **Utilización máxima de la planta.-** los espacios en mal uso tienen que eliminarse para aprovecharlo al máximo.
- ✓ **Visibilidad máxima.-** los empleados tienen que tener una visión clara de la distribución en todo momento.
- ✓ **Accesibilidad.-** las maquinas deben ser fácil de acceder.
- ✓ **Distancia mínima.-** se evitará los movimientos innecesarios, ya que esto genera pérdida de tiempo incrementando los costos de producción.
- ✓ **Seguridad.-** se contara con las instalaciones eléctricas adecuadas evitando peligros.
- ✓ **Flujo unidireccional.-** el proceso deberá fluir en una sola dirección.

Objetivos:

- ✓ Reducir los riesgos, aumentando la seguridad para los trabajadores.
- ✓ Incrementar la producción.
- ✓ Disminuir de retrasos.
- ✓ Recuperar áreas en mal uso.
- ✓ Acortamiento de tiempo en el proceso de lavado.
- ✓ Reducir la saturación o confusión.
- ✓ Mayor accesibilidad a cambios de distribución.

2.7.3.2 MEDICIÓN DE ESPACIOS (método Guerchet)

Segunda fase. A través del **método Guerchet** se muestra el tamaño exacto de la planta de lavandería, del mismo modo de cada uno de los equipos industriales, estáticos y móviles. Este es el objetivo del paso 2. Conociendo las medidas se podrá ejecutar la distribución adecuada, teniendo en cuenta el tamaño exacto de la planta y los equipos.

Para tener la medición exacta de los espacios se empleará el método **Guerchet**. A través de este método se calcularán el espacio físico adecuado que requiere la planta. Por lo cual es necesario determinar el número total de los equipos llamados elementos estáticos y equipos de acarreo, llamados elementos móviles.

Tabla N° 19: Medidas de los equipos de la lavandería.

Máquinas	Cantidad	N	L(m)	A(m)	H(m)
Lavadora	5	1	2	0.9	1.9
Secadora	7	1	1.2	1.2	1.8
Calandria	2	2	3	1.5	1.9
Centrifuga	2	3	1.2	1.2	1
Compresor de aire	2	1	1.8	1.2	1.5
Planchadoras	6	1	1.5	1.1	1.5
Mesas	2	4	3	1.2	1
Cantidad de máquinas	26				

Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 20: Áreas total de la planta de lavandería.

Área total de producción de la planta	320 m²
Área de cuarto en desuso.	7m²
Área de pared a retirar.	3m²

Fuente: elaboración propia.

$$S_T = S_s + S_g + S_e$$

S_T = Superficie total.

S_s = superficie estática.

S_g = superficie de gravitación.

S_e = superficie de evolución.

DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE LA EMPRESA EN BASE AL MÉTODO GUERCHET

Tabla N° 21: Método guerchet

Máquinas	Cantidad	N	L(m)	A(m)	H(m)	Ss (m2)	Sg(m2)	h promedio	Se(m2)	ST (1 maq)	ST*n
Lavadora	5	1	2	0.9	1.9	1.80	1.80	9.50	1.76	5.36	26.82
Secadora	7	1	1.2	1.2	1.8	1.44	1.44	12.60	1.41	4.29	30.04
Calandria	2	2	3	1.5	1.9	4.50	9.00	3.80	6.62	20.12	40.23
Centrifuga	2	3	1.2	1.2	1	1.44	4.32	2.00	2.82	8.58	17.16
Compresor de aire	2	1	1.8	1.2	1.5	2.16	2.16	3.00	2.12	6.44	12.87
Planchadoras	6	1	1.5	1.1	1.5	1.65	1.65	9.00	1.62	4.92	29.50
Mesas	2	4	3	1.2	1	3.60	14.40	2.00	8.82	26.82	53.64
Cant. de máquinas	26					Suma altura de maq.		41.90			210.27 m²

H promedio	1.61
k	0.49

Fuente: Elaboración propia.

2.7.3.3 MODIFICAR EL LAYOUT DE LA PLANTA


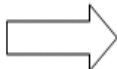




Tercera fase. Se busca la integración de los diferentes procesos funcionales dentro de la lavandería. El nuevo Layout se diseñará a partir del Layout existente. Se modificará el proceso de ser necesario para facilitar la rapidez del proceso de lavado, evitando de este modo los tiempos y espacios inadecuados que generan pérdidas y mala fluidez en el proceso.

2.7.3.4 FLUJO DE PROCESO

Cuarta fase. Se ilustra las relaciones de los principales componentes del proceso de la lavandería, con el propósito de ajustar el proceso para obtener una eficiencia y repetitividad óptima. De este modo se podrá estudiar el flujo para alcanzar su eficiencia y mejora, ayudando a mostrar los pasos innecesarios.

Símbolos utilizados para la construcción del flujo de proceso.

Tabla N° 22: Identificación de actividades.

Actividad	Definición	Símbolo
<i>Operación.</i>	Ocurre cuando un objeto esta siendo modificado en sus características, se esta creando o agregando algo o se esta preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje.	
<i>Transporte.</i>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.	
<i>Inspección.</i>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualesquiera de sus características.	
<i>Demora.</i>	Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Retrazando el siguiente paso planeado.	
<i>Almacenaje.</i>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos por movimientos o usos no autorizados.	
<i>Actividad combinada.</i>	Cuando se desea indicar actividades conjuntas combinada por el mismo operario en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades (operación o inspección) se combinan en el círculo inscrito en el cuadro.	

Fuente: <http://148.202.167.49/portafolio/view/view.php?id=31>

2.7.3.5 ALQUILAR APARATOS DE TRASLADOS

Quinta fase. Se contrató aparatos de traslados para la manipulación de los equipos pesados.

2.7.3.6 MOVILIZAR LAS MÁQUINAS

Sexta fase.

- ✓ **Monta carga de combustión interna.-** se usará para el traslado de las lavadoras, secadoras centrifugas, y planchadoras.

Imagen N° 1



- ✓ **Monta carga de alta capacidad.-** son diseñadas para el movimiento de cargas pesadas, tal como es el caso de las calandrias.

Imagen N° 2



2.7.3.7 RETIRAR APARATOS INNECESARIOS

Séptima fase. Al término de movilizar las máquinas de acuerdo al Layout establecido, se procederá el retiro de todos aquellos elementos innecesarios. De este modo mejorará el transito del proceso de la lavandería y también el del personal.

- ✓ **Transpaleta electrónica.-** fue usada para retirar los materiales innecesarios.

Imagen N° 3



2.7.3.8 DISTRIBUCIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS

Octava fase. Es realizada por personal de distribución eléctrica cualificado, de este modo garantiza el servicio eléctrico adecuado, ofreciendo alto grado de seguridad al personal y a los equipos relacionados con el mismo. Es importante brindar confiabilidad, flexibilidad y facilidad de operación en dicha instalación.

2.7.3.9 DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA HP

Novena fase. La potencia eléctrica que usarán en toda la planta de la lavandería será de unos 10 kv.

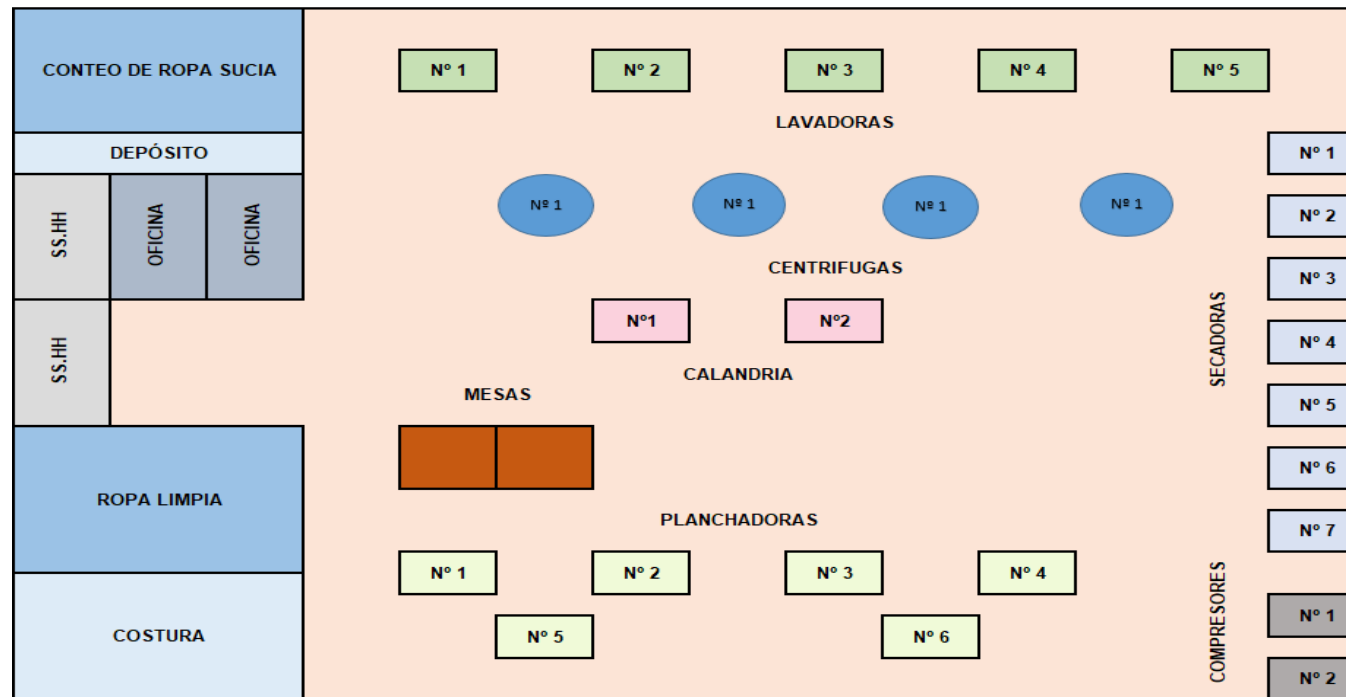
2.7.3.10 DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Decima fase. Es la parte final en el suministro de la electricidad, su función es el suministro de energía desde la subestación de distribución hasta el usuario final, en este caso las maquinas industriales encargadas del proceso del lavado dentro de la lavandería.

2.7.4 RESULTADOS

2.7.4.1 Layout de la lavandería (después del proceso de mejora POST).

Gráfico: N° 9: Layout Post implementación de mejora.

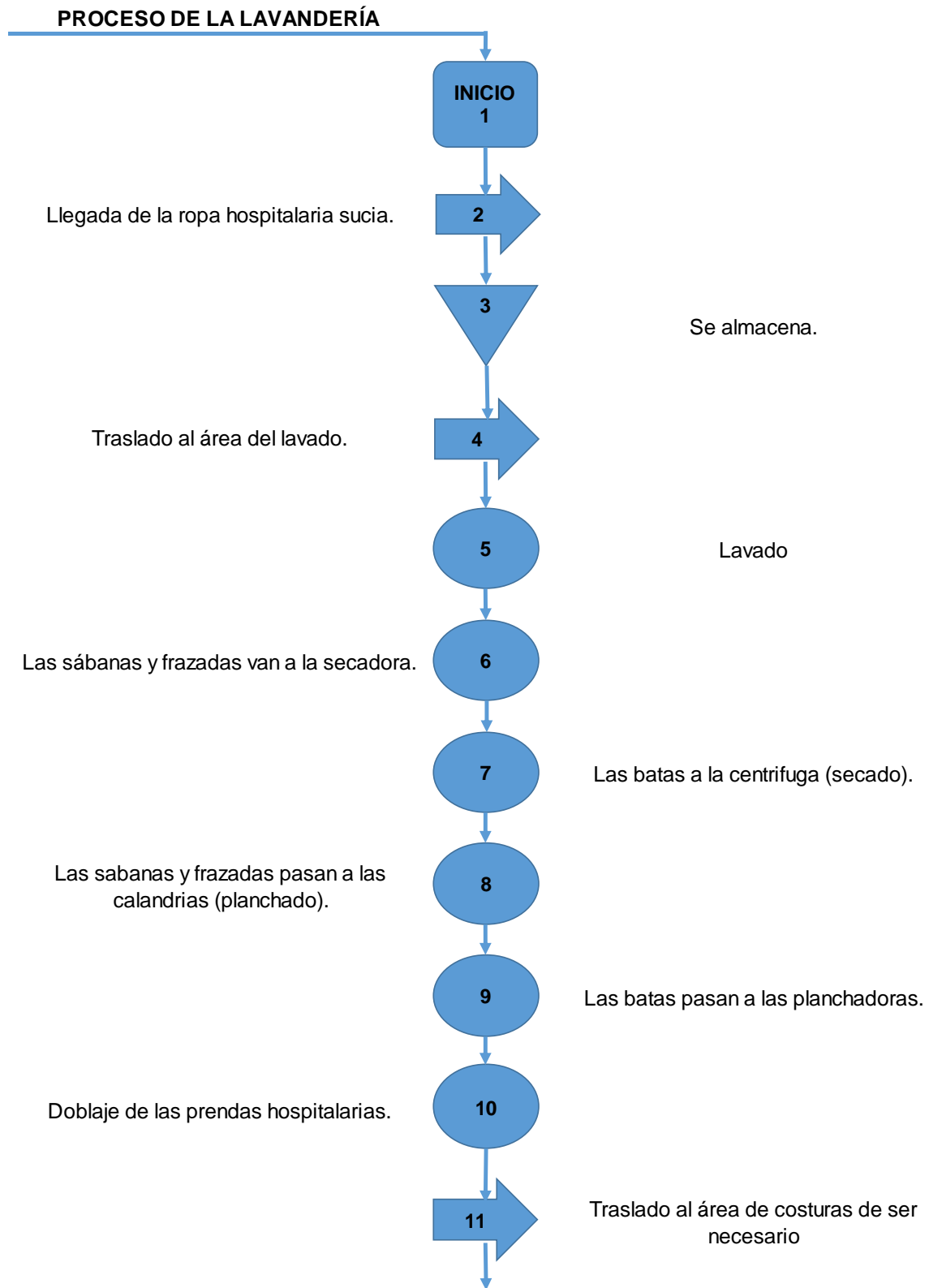


Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar un layout ordenado. En el diseño anterior se podía visualizar espacios mal ocupados maximizando traslados durante el proceso.

2.7.4.2 Diagrama de flujo de la lavandería (POST).

Diagrama N° 2: flujo de la lavandería (POST).



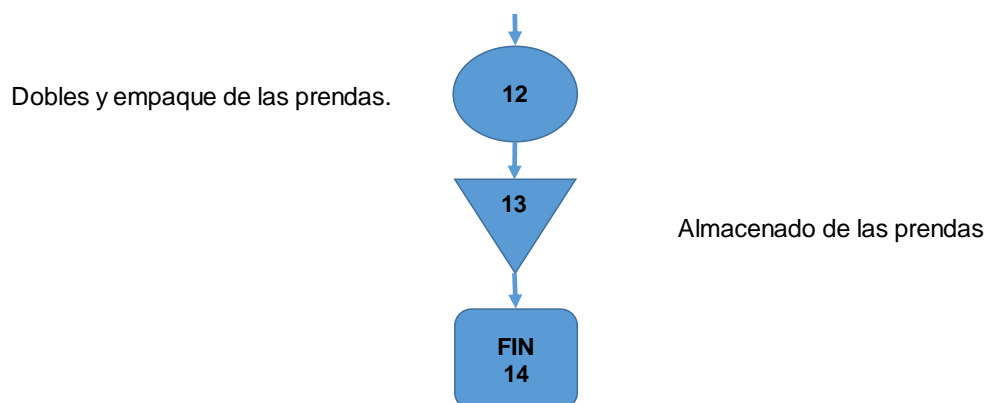







Tabla N° 23: Resumen del diagrama de flujo.

ACTIVIDAD		NUEVO
Operación		7
Transporte		3
Espera		0
Inspección		0
Almacenamiento		2
Total	12	

Fuente: Elaboración propia.

2.7.4.3

Diagrama analítico del proceso (después del proceso de mejora POST).

Tabla N° 24: Diagrama analítico Post mejora.

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE LA LAVANDERÍA									
DIAGRAMA	RESUMEN								
	ACTIVIDAD		NUEVO		PROPUESTA				
	Operación		7						
	Transporte		3						
	Espera		0						
MÉTODO ACTUAL	Inspección		0						
	Almacenamiento		2						
	Distancia (metros)		25						
	Tiempo (horas)		465						
	Lugar: Área de lavandería								
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D (K)	DISTANCIA (M)	TIEMPO minutos	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
Llegada de la ropa hospitalaria sucia.	3000								De diferentes hospitales de Lima.
Se almacena.	3000								
Traslado al área del lavado.	3000	3	20						Con coches transportador.
Lavado.	3000		60						
Las sábanas y frazadas van a la secadora.	1500	2	20						
Las batas a la centrifuga (secado).	1500	2	60						
Las sabanas y frazadas pasan a las calandrias (planchado).	1500	4	60						Pasan por la calandria uno a uno.
Las batas pasan a las planchadoras.	1500	5	60						Se planchan en bloques pequeños.
Doblaje de las prendas hospitalarias.	3000	2	80						
Traslado al área de costuras de ser necesario	50	4	15						
Dobles y empaque de las prendas.	3000		60						Solo se empaca de las prendas de otro hospital.
Almacenado de las prendas	3000	3	30						
Total		25	465	7	3			2	

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar las operaciones, transporte, espera e inspección han disminuido notablemente. Generando la disminución notable en distancias recorridas y en tiempos. A la vez las cantidades atendidas en el proceso de lavado han incrementado.

2.7.4.4 EFICACIA DESPUÉS DE MEJORA

$$\text{EFICACIA} = \frac{\text{Ordenes de servicios atendidas actual}}{\text{Ordenes de servicio propuesto}}$$

Tabla N° 25: Eficacia Post.

EFICACIA POST					
DÍAS	ORDENES DE SERVICIOS AL DÍA	ORDENES DE SERVICIO PROPUESTO	ORDENES DE SERVICIO ATENDIDOS ACTUAL	EFICACIA	PORCENTAJE EFICACIA
1	6000	3000	2251	0.75	75.03
2	6000	3000	2273	0.76	75.77
3	6000	3000	2282	0.76	76.07
4	6000	3000	2300	0.77	76.67
5	6000	3000	2360	0.79	78.67
6	6000	3000	2240	0.75	74.67
7	6000	3000	2256	0.75	75.20
8	6000	3000	2310	0.77	77.00
9	6000	3000	2340	0.78	78.00
10	6000	3000	2435	0.81	81.17
11	6000	3000	2480	0.83	82.67
12	6000	3000	2500	0.83	83.33
13	6000	3000	2400	0.80	80.00
14	6000	3000	2450	0.82	81.67
15	6000	3000	2489	0.83	82.97
16	6000	3000	2540	0.85	84.67
17	6000	3000	2750	0.92	91.67
18	6000	3000	2750	0.92	91.67
19	6000	3000	2825	0.94	94.17
20	6000	3000	2825	0.94	94.17

21	6000	3000	2735	0.91	91.17
22	6000	3000	2756	0.92	91.87
23	6000	3000	2815	0.94	93.83
24	6000	3000	2836	0.95	94.53
25	6000	3000	2835	0.95	94.50
26	6000	3000	2975	0.99	99.17
27	6000	3000	2860	0.95	95.33
28	6000	3000	2900	0.97	96.67
29	6000	3000	2880	0.96	96.00
30	6000	3000	2943	0.98	98.10
Total			77591		

Fuente: Elaboración propia.

2.7.4.5 EFICIENCIA DESPUÉS DE MEJORA

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{Tiempo de producción actual}}{\text{Tiempo de producción propuesta}}$$

Tabla N° 26: Eficiencia Post.

EFICIENCIA POST				
DÍAS	TOTAL TIEMPO DE PRODUCCIÓN (MIN)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN OPERADAS	EFICIENCIA	PORCENTAJE EFICIENCIA POST
1	480	430	0.90	89.6
2	480	430	0.90	89.6
3	480	433	0.90	90.2
4	480	440	0.92	91.7
5	480	435	0.91	90.6
6	480	465	0.97	96.9
7	480	464	0.97	96.7

8	480	460	0.96	95.8
9	480	459	0.96	95.6
10	480	450	0.94	93.8
11	480	448	0.93	93.3
12	480	447	0.93	93.1
13	480	475	0.99	99.0
14	480	470	0.98	97.9
15	480	468	0.98	97.5
16	480	468	0.98	97.5
17	480	446	0.93	92.9
18	480	450	0.94	93.8
19	480	443	0.92	92.3
20	480	447	0.93	93.1
21	480	471	0.98	98.1
22	480	470	0.98	97.9
23	480	468	0.98	97.5
24	480	468	0.98	97.5
25	480	466	0.97	97.1
26	480	450	0.94	93.8
27	480	475	0.99	99.0
28	480	466	0.97	97.1
29	480	475	0.99	99.0
30	480	470	0.98	97.9

Fuente: elaboración propia.

2.7.4.6 PRODUCTIVIDAD

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{Eficacia} * \text{Eficiencia}$$

Tabla N° 27: Productividad Post.

PRODUCTIVIDAD POST			
DÍAS	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1	0.75	0.9	0.68
2	0.76	0.9	0.68
3	0.76	0.9	0.68
4	0.77	0.92	0.71
5	0.79	0.91	0.72
6	0.75	0.97	0.73
7	0.75	0.97	0.73
8	0.77	0.96	0.74
9	0.78	0.96	0.75
10	0.81	0.94	0.76
11	0.83	0.93	0.77
12	0.83	0.93	0.77
13	0.8	0.99	0.79
14	0.82	0.98	0.80
15	0.83	0.98	0.81
16	0.85	0.98	0.83
17	0.92	0.93	0.86
18	0.92	0.94	0.86
19	0.94	0.92	0.86
20	0.94	0.93	0.87
21	0.91	0.98	0.89
22	0.92	0.98	0.90
23	0.94	0.98	0.92
24	0.95	0.98	0.93

25	0.95	0.97	0.92
26	0.99	0.94	0.93
27	0.95	0.99	0.94
28	0.97	0.97	0.94
29	0.96	0.99	0.95
30	0.98	0.98	0.96
Total promedio	0.86	0.95	0.82

Fuente: Elaboración propia.

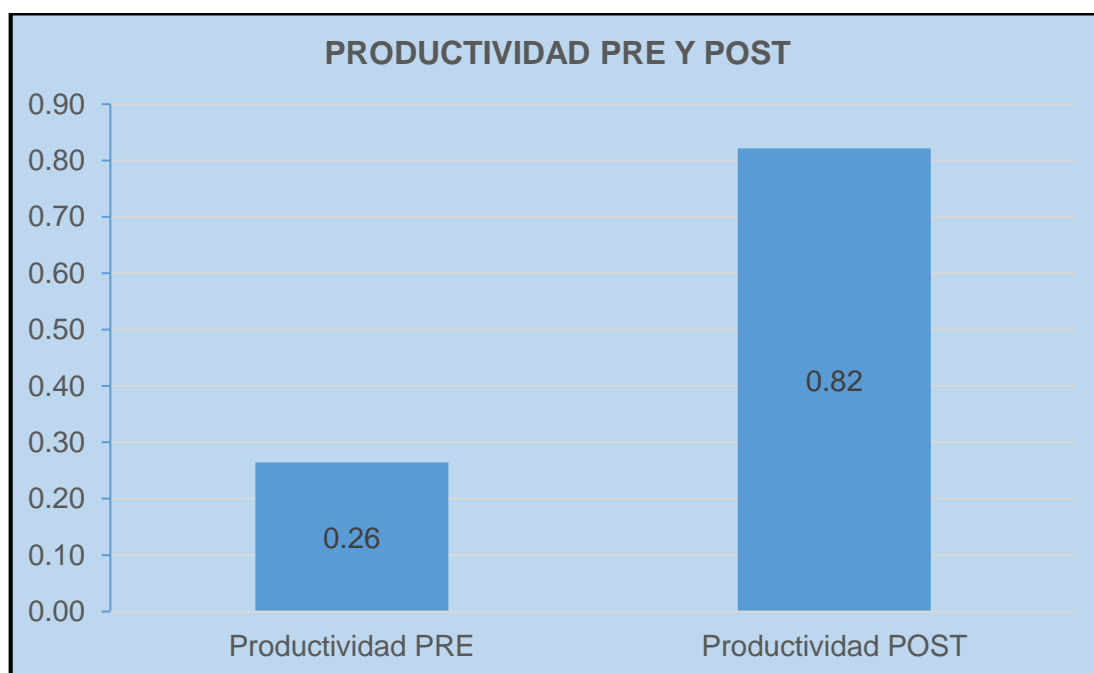
Promedio de la productividad PRE y POST distribución de planta.

Tabla N° 28: Promedio PRE y POST aplicación de distribución de planta.

Productividad PRE	Productividad POST
0.26	0.82

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 10: Productividad PRE y POST



Fuente: Elaboración propia.

2.7.5 ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO.

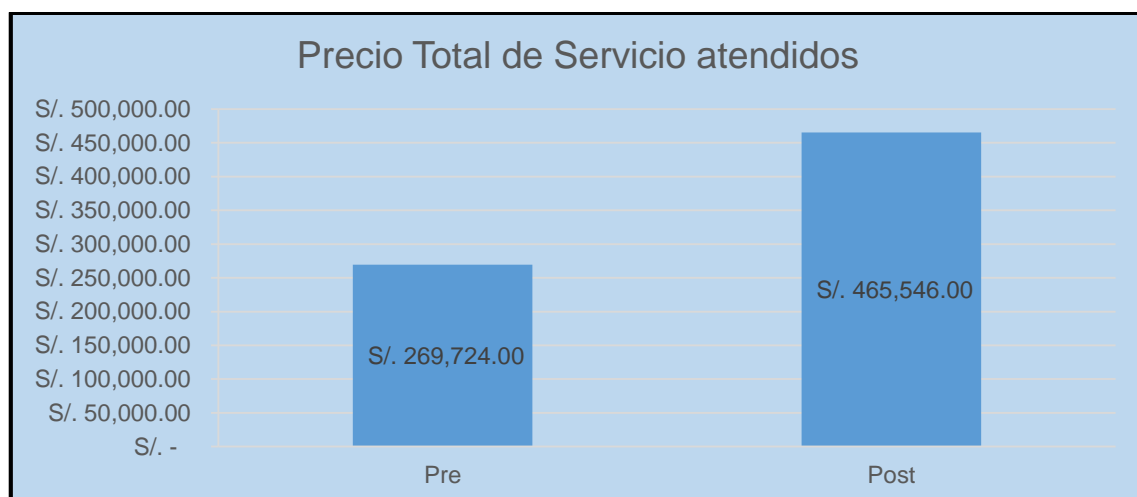
- ✓ Comparación de ganancias generadas en el periodo de 30 días.

Tabla N° 29: Análisis económico financiero.

	Ordenes de Servicio atendidos	Precio de lavado por Kg.	Precio Total de Servicio atendidos
Pre	44954	6	S/. 269,724.00
Post	77591	6	S/. 465,546.00
Beneficio Económico			S/. 195,822.00

- ✓ Ganancia en bruto PRE Y POST distribución de planta.

Gráfico: N° 11: Análisis económico financiero



- ✓ Gasto generado total de la distribución de planta.

Tabla N° 30: Resumen de presupuesto.

RESUMEN DE PRESUPUESTO	
Total de gasto por proyecto	S/20,200.00

- ✓ Beneficio económico obtenido tras la distribución de la planta menos el presupuesto de la implementación del proyecto.

Tabla N° 31: Costo beneficio.

		C/B	
Beneficio económico.	S/195,822.00	9.69	cuando es positivo el proyecto es viable
Presupuesto del proyecto de implementación.	S/20,200.00		

Como se puede apreciar, antes de la distribución de planta la ganancia era de S/. 269,724.00 atendiendo un promedio total de 44954 kilos de ropas hospitalarias lavadas en un periodo de un mes. La ganancia es mayor con la distribución de la planta, obteniendo como ganancia un total de S/. 465,546.00 atendiendo un aproximado de 77591 kilos de prendas hospitalarias lavadas en un periodo de un mes.

2.7.5.1 INSUMOS DEL PROCESO DE LAVADO

Tabla N° 32: Insumos del proceso de lavado.

DESCRIPCIÓN	USO DURANTE EL DÍA (DOS TURNOS DE TRABAJO)	USO DE UN TURNO DE TRABAJO	COSTO POR KILO/LITRO	COSTO TOTAL (DOS TURNOS)	COSTO TOTAL (UN TURNO)
Detergente industrial L-800	45	22.5	S/5.00	S/225.00	S/112.50
Lejía industrial	60	30	S/8.00	S/480.00	S/240.00
Anti espumante.	12.5	6.25	S/12.00	S/150.00	S/75.00
Total			S/25.00	S/855.00	S/427.50

Fuente: elaboración propia.

La empresa al día gasta en los dos turnos un total de S/855.00 y por un turno un total de S/427.50. Por día de trabajo, el cual está conformado por dos turnos de

8 horas de trabajo. Al día tienen dos turnos de trabajo, considerando esta cantidad de gasto al día, tenemos que en un mes un gasto de 27000.00

2.7.5.2 PRESUPUESTO DE LOS OPERARIOS

Tabla N° 33: Presupuesto del operario.

PRESUPUESTO MANO DE OBRA MENSUAL		
Salario mensual	S/1,500.00	S/69,000.00
Asignación familiar	S/85.00	S/3,910.00
Total		S/72,910.00

N. de operarios por día	46
-------------------------	----

Fuente: elaboración propia.

2.7.5.3 GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN

Tabla N° 34: Gastos indirectos de fabricación.

GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	
Energía eléctrica	S/3,200.00
Agua	S/1,800.00
Total	S/5,000.00

Fuente: elaboración propia.

2.7.5.4 PRESUPUESTO

Es compuesta por las distintas categorías de costo, las cuales se emplean para realizar un mes de trabajo dentro de la lavandería. Entre ellas encontramos: insumos del proceso de lavado, presupuesto de los operarios y los gastos indirectos de fabricación.

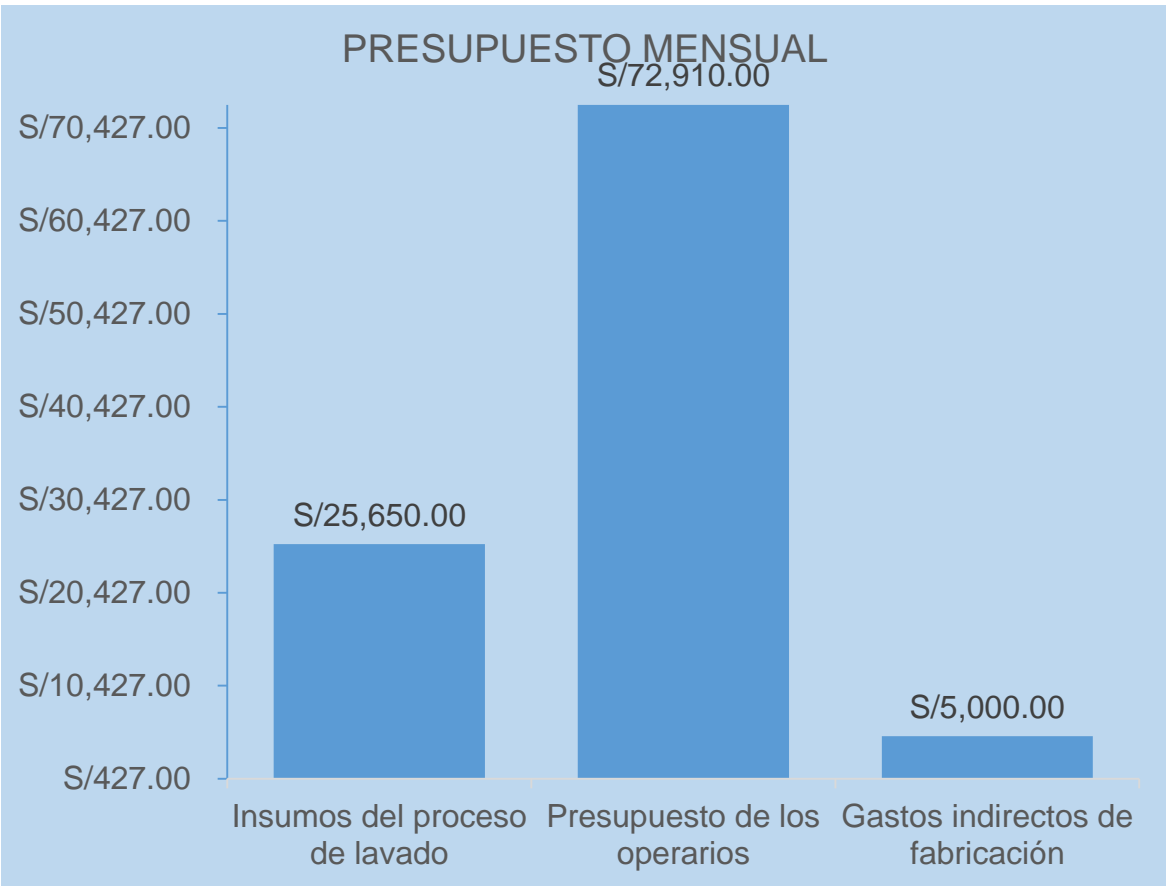
Forma detallada del presupuesto:

Tabla N° 35: Presupuesto total en un mes.

PRESUPUESTO		
DESCRIPCIÓN	TIEMPO (DÍAS)	COSTO
Insumos del proceso de lavado	30	S/25,650.00
Presupuesto de los operarios	30	S/72,910.00
Gastos indirectos de fabricación	30	S/5,000.00
Total		S/103,560.00

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 12: presupuesto total en un mes.



Fuente: elaboración propia.

III

RESULTADOS

3.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVOS

Resumen del Procesamiento de datos para la Variable Dependiente:

Productividad

La siguiente tabla muestra la cantidad de datos procesados y su respectivo porcentaje de evaluación, los datos fueron procesados satisfactoriamente para la variable dependiente productividad en el programa estadístico SPSS. A continuación, se muestra la siguiente tabla del resumen procesamiento de datos de la variable dependiente:

Tabla N° 36: Resumen de procesamiento de datos

RESUMEN DEL PROCESAMIENTO DE LOS CASOS						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad PRE	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Productividad POST	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

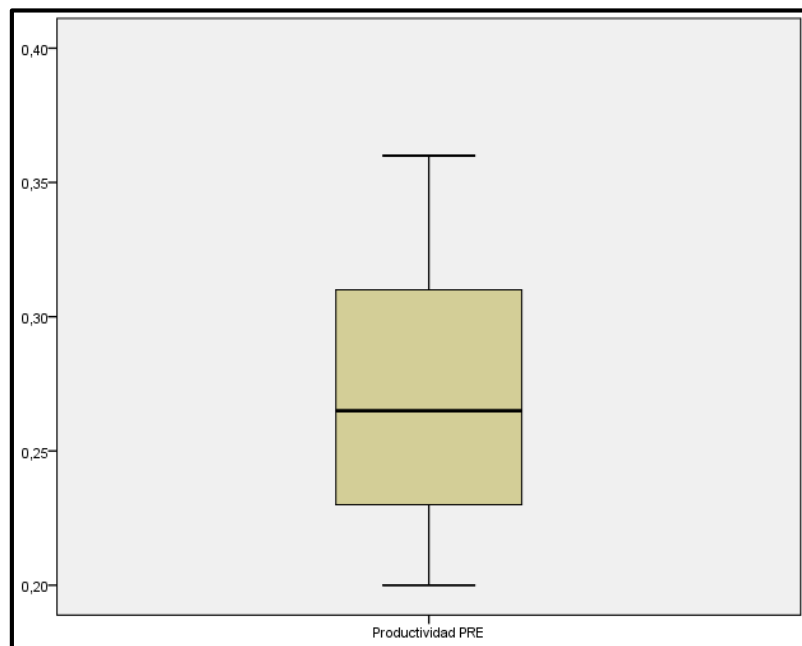
Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

En las imágenes siguientes se representan los diagramas de caja. Dentro del diagrama de caja se encuentra la mediana, esta línea central o mediana nos indica el valor central de los datos o el primer 50%, que como se muestra en la imagen 1 (variable dependiente antes) es de 0,2650; y el valor de la mediana de la variable dependiente productividad post es de 0,82.

Los valores mínimos y máximos que se observan en cada diagrama comprenden entre 0,20 a 0,36 en la productividad antes; y para la productividad después comprende entre 0,67 a 0,96.

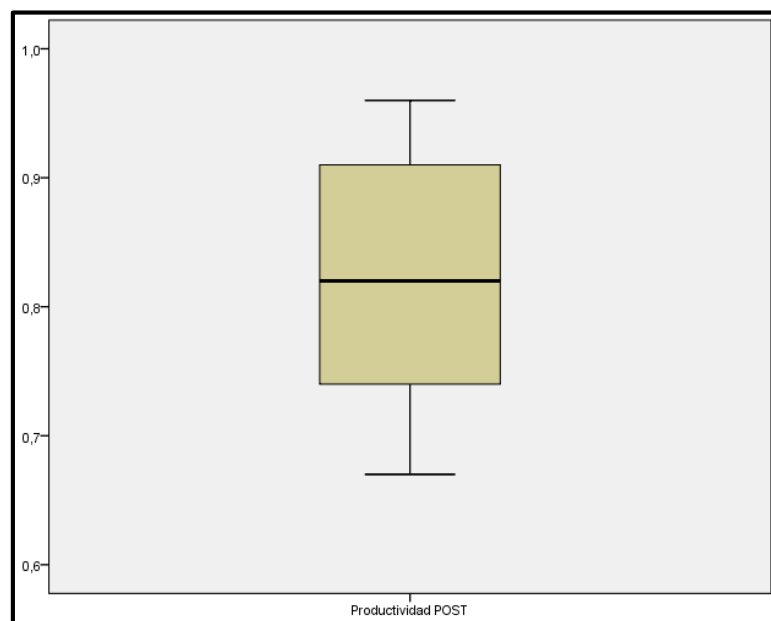
Los diagramas de caja no presentan valores atípicos, esto quiere decir, no presentan valores distantes al resto de los datos.

Gráfico N° 13: Gráfico de caja de la V.D. antes



Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Gráfico N° 14: Gráfico de caja de la V.D. después



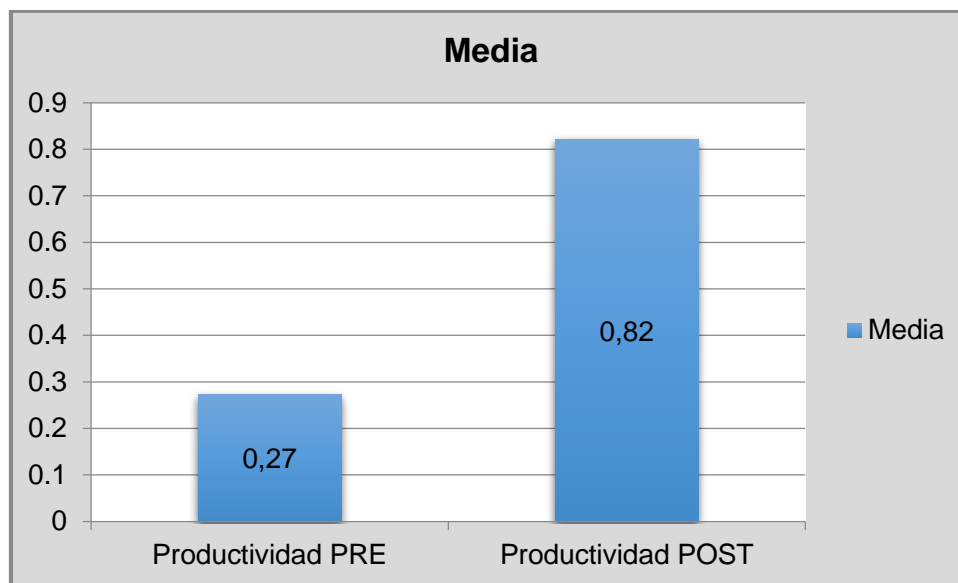
Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Tabla N° 37: Informe de la media de la productividad en el tiempo Pre vs Post.

INFORME		
	Productividad PRE	Productividad POST
Media	,2730	,8217
N	30	30
Desv. típ.	,04396	,09274

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Gráfico N° 15: Media de productividad Pre y Post.



En la Figura N°, muestra la diferencia de las medias en ambas productividades; la media de la productividad Pre es en promedio 0,27 esto quiere decir que la empresa antes de implementar mejoras en la distribución de planta, presentaba una baja productividad de 27 %. A diferencia de la media en la productividad Post donde la empresa presenta una productividad promedio de 82 % resultante de las mejoras en la distribución de planta.

Resumen del Procesamiento de datos para la dimensión 1: Eficacia

La siguiente tabla muestra la cantidad de datos procesados y su respectivo porcentaje de evaluación, los datos fueron procesados satisfactoriamente para la dimensión eficacia en el programa estadístico SPSS. A continuación, se muestra la siguiente tabla del resumen procesamiento de datos:

Tabla N° 38: Resumen del Procesamiento de datos para la dimensión 1

RESUMEN DEL PROCESAMIENTO DE LOS CASOS						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficacia PRE	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Eficacia POST	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

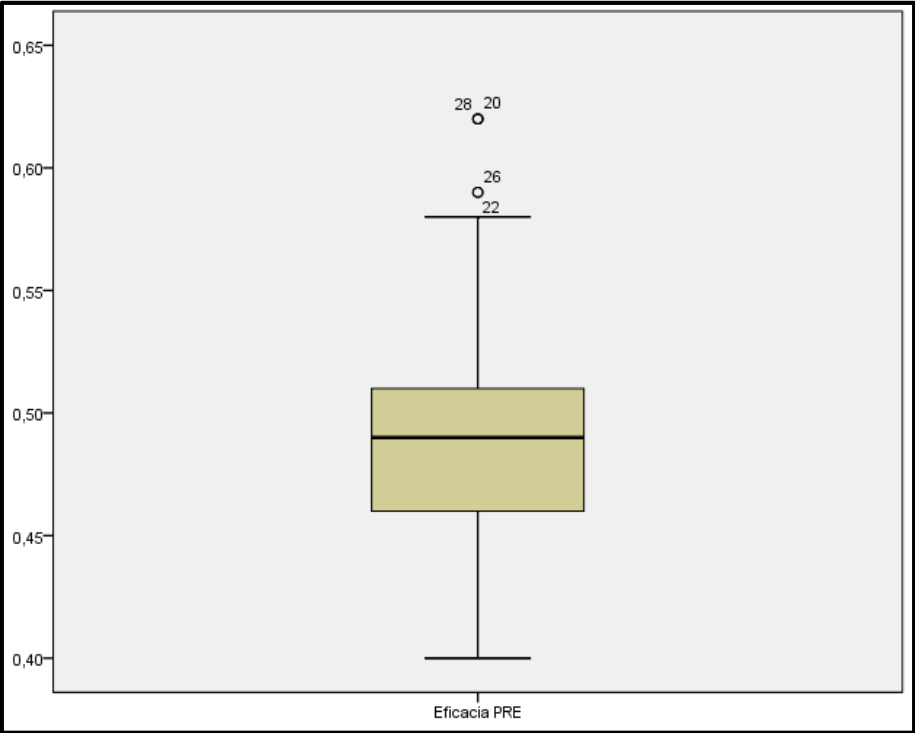
En las imágenes siguientes se representan los diagramas de caja. Dentro del diagrama de caja se encuentra la mediana, esta línea central o mediana nos indica el valor central de los datos o el primer 50%, que como se muestra en la imagen 1 (eficacia Pre) es de 0,49; y el valor de la mediana de la variable dependiente eficacia post es de 0,84.

Los valores mínimos y máximos que se observan en cada diagrama comprenden entre 0,40 a 0,62 en la eficacia Pre; y para la eficacia Post comprende entre 0,75 a 0,99.

El diagrama de caja de la eficacia Pre presenta valores atípicos, esto quiere decir, si presentan valores distantes al resto de los datos.

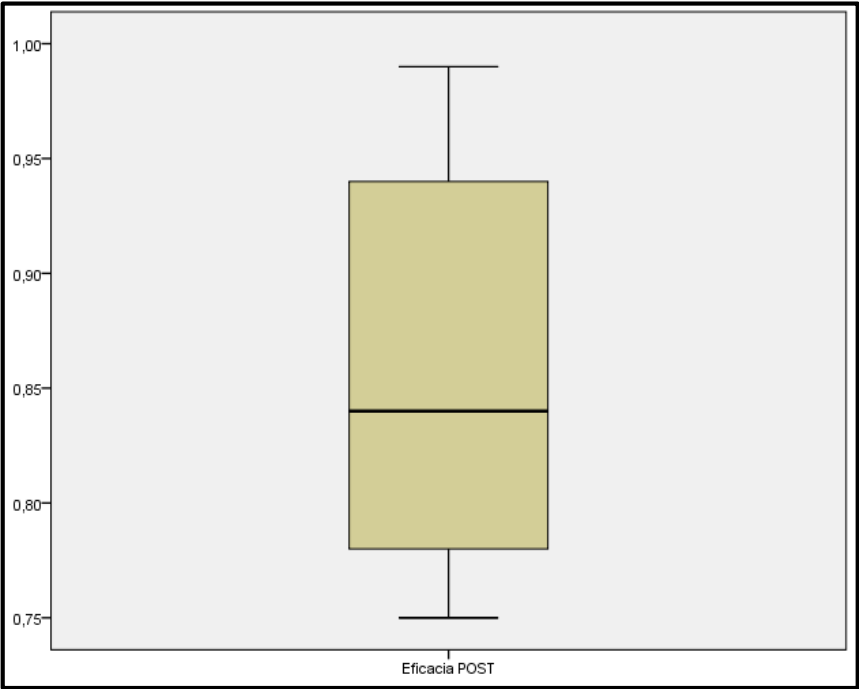
El diagrama de caja de la eficacia Post no presenta valores atípicos, esto quiere decir, no presentan valores distantes al resto de los datos.

Gráfico N° 16: Gráfico de caja de la Eficacia Pre



Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Gráfico N° 17: Gráfico de caja de la Eficacia Pre

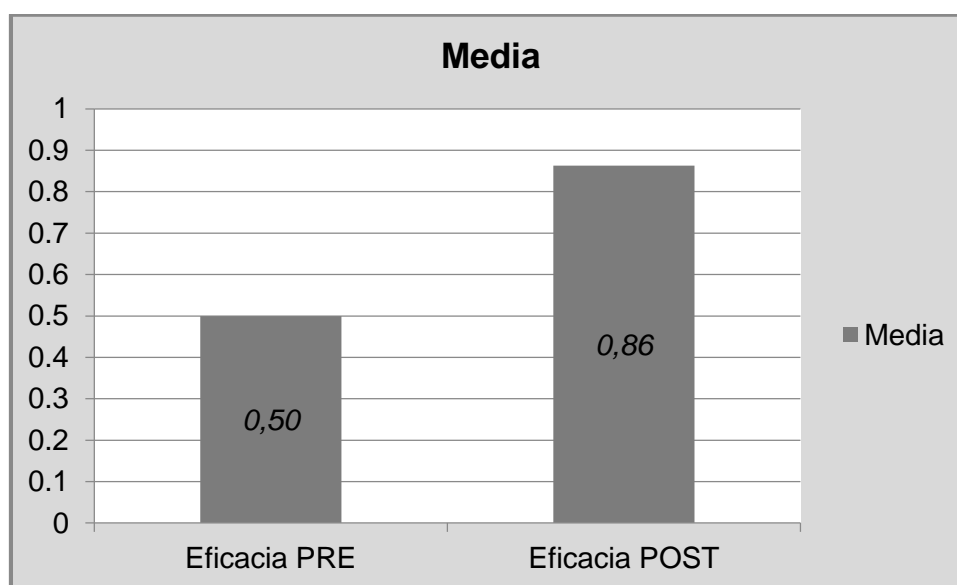


Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Tabla N° 39: Informe de la media de la eficacia en el tiempo Pre vs Post

INFORME		
	Eficacia PRE	Eficacia POST
Media	,4997	,8630
N	30	30
Desv. típ.	,06105	,08392

Gráfico N° 18: Media de la eficacia Pre vs media de la eficacia Post



En la Figura N°, muestra la diferencia de las medias en ambas eficacias; la media de la eficacia Pre es en promedio 0,50 esto quiere decir que la empresa antes de implementar mejoras en la distribución de planta presentaba una baja eficacia de 50 %. A diferencia de la media en la eficacia Post donde la empresa presenta una eficacia promedio de 86 % resultante de las mejoras en la distribución de planta.

Resumen del Procesamiento de datos para la dimensión 2: Eficiencia

La siguiente tabla muestra la cantidad de datos procesados y su respectivo porcentaje de evaluación, los datos fueron procesados satisfactoriamente para la dimensión eficiencia en el programa estadístico SPSS. A continuación, se muestra la siguiente tabla del resumen procesamiento de datos:

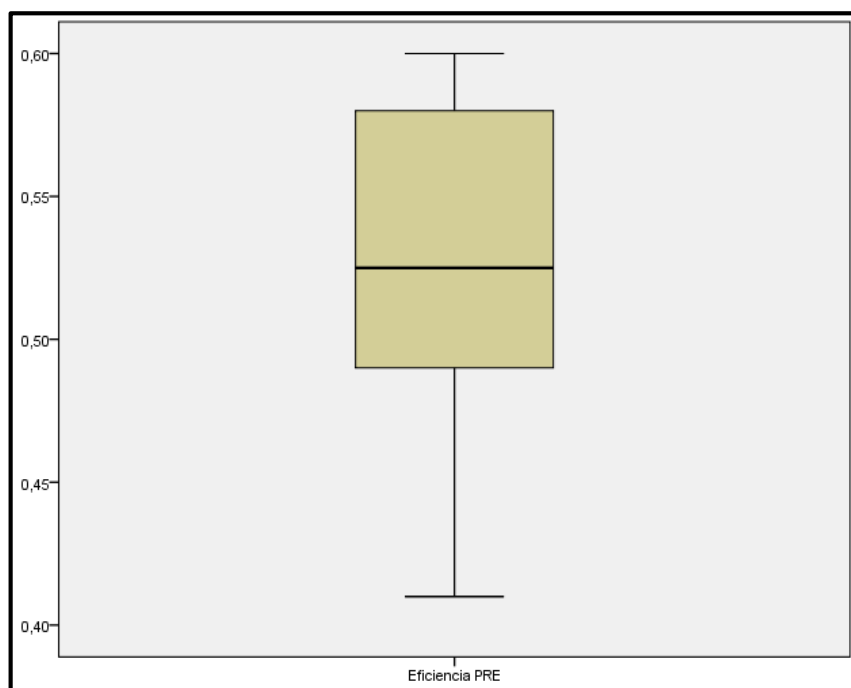
Tabla N° 40: Resumen del Procesamiento de datos para la dimensión 2.

RESUMEN DEL PROCESAMIENTO DE LOS CASOS						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia PRE	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Eficiencia POST	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

En las imágenes siguientes se representan los diagramas de caja. Dentro del diagrama de caja se encuentra la mediana, esta línea central o mediana nos indica el valor central de los datos o el primer 50%, que como se muestra en la imagen 1 (eficiencia Pre) es de 0,53; y el valor de la mediana de la variable dependiente eficiencia post es de 0,97.

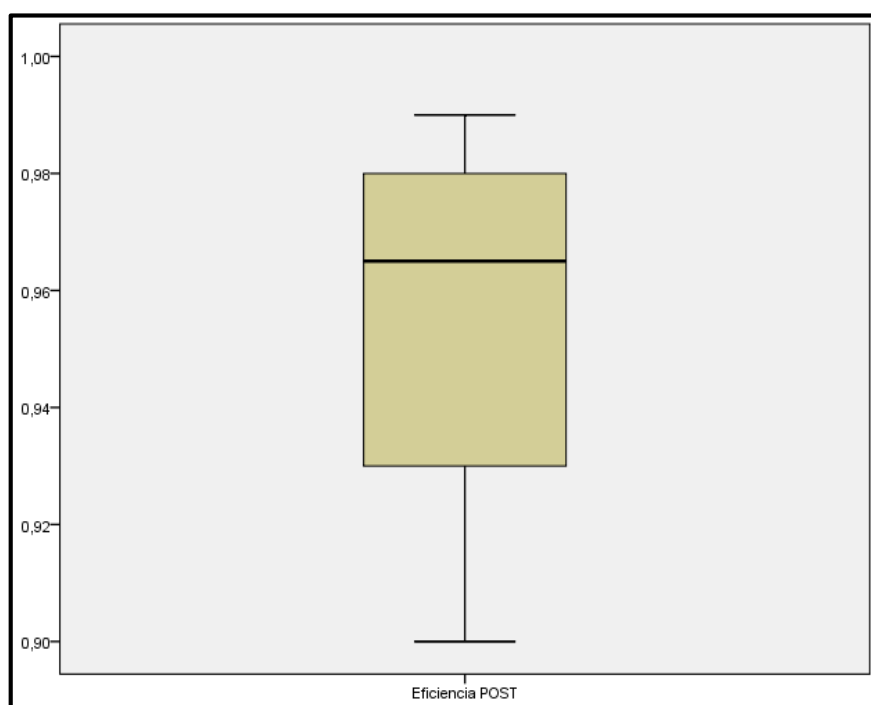
Los valores mínimos y máximos que se observan en cada diagrama comprenden entre 0,41 a 0,60 en la eficiencia antes; y para la eficiencia después comprende entre 0,90 a 0,99.

Gráfico N° 19: Gráfico de caja de la Eficiencia Pre



Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Gráfico N° 20: Gráfico de caja de la Eficiencia Pre

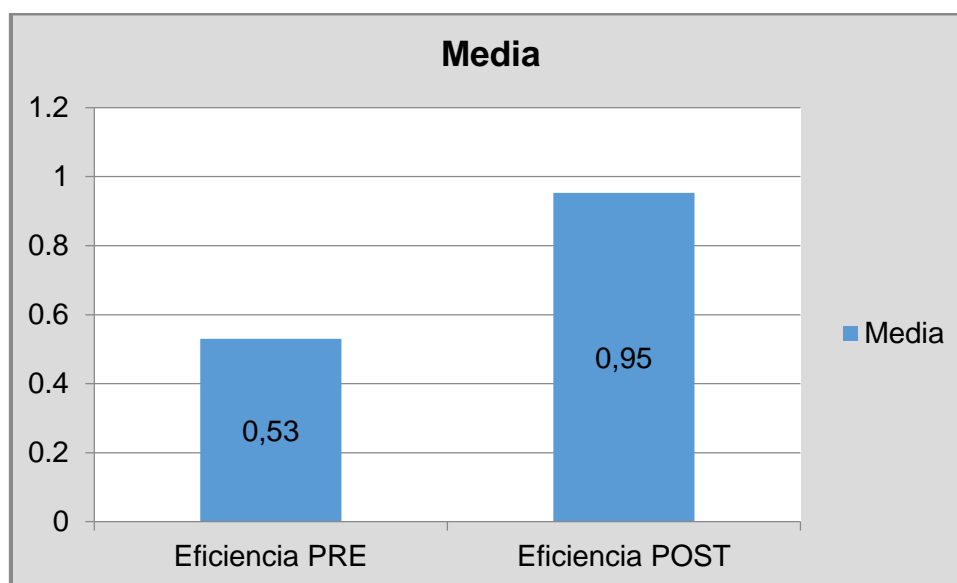


Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Tabla N° 41: Informe de la media de la eficiencia en el tiempo Pre vs Post

INFORME		
	Eficiencia PRE	Eficiencia POST
Media	,5297	,9533
N	30	30
Desv. típ.	,04774	,03010

Gráfico N° 21: Media de la eficiencia Pre y eficiencia Post.



En la Figura N°, muestra la diferencia de las medias en ambas eficiencias; la media de la eficiencia Pre es en promedio 0,53 esto quiere decir que la empresa antes de implementar mejoras en la distribución de planta presentaba una baja eficiencia de 53 %. A diferencia de la media en la eficiencia Post donde la empresa presenta una eficiencia promedio de 95 % resultante de las mejoras en la distribución de planta.

3.2 ANÁLISIS INFERENCIAL O PRUEBA DE NORMALIDAD

Para realizar este tipo de prueba, primero, es necesario efectuar un análisis de normalidad a la muestra. Esta prueba de normalidad se realiza mediante El test de Shapiro Wilk.

El test de Shapiro Wilk es un test de normalidad numérico cuya hipótesis nula, (H_0), considera que la distribución de los datos seleccionados proviene de una distribución normal. El test de Shapiro Wilk se aplica a muestras de tamaño $n \leq 30$.

Seguidamente planteamos las hipótesis de normalidad

H_0 : Los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

H_a : Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Regla de decisión:

1. Si la Sig. o valor P es mayor al nivel de significación α (0.05) tendremos que los datos provienen de una distribución normal.
2. Si la Sig. o el P valor es menor al nivel de significación α (0.05) tendremos que los datos no provienen de una distribución normal.

2.2.1 PRUEBA DE NORMALIDAD A LA VARIABLE DEPENDIENTE

Recordemos la Regla de decisión:

Si el $p_v > 0.05$ se debe Aceptar H_0 , y como resultado tenemos que los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

Si el $p_v \leq 0.05$ se debe Aceptar H_1 , y como resultado tenemos que los datos de la muestra no provienen de una distribución normal

Planteamos las hipótesis para la prueba de normalidad

H_0 : los datos de la muestra de la V.D. productividad provienen de una distribución normal.

H_1 : los datos de la muestra de la V.D. productividad no provienen de una distribución normal.

Tabla N° 42: Prueba de normalidad a la variable dependiente.

	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad PRE	,942	30	,104
Productividad POST	,933	30	,061

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Interpretación:

Los datos de la variable dependiente provienen de una distribución normal, porque el valor P de la Productividad PRE es mayor al valor de significación α en la prueba de Shapiro-Wilk. De igual manera el valor P de la Productividad POST es mayor al valor de significación α en la prueba de Shapiro-Wilk.

El valor P de la Productividad PRE es 0,104 por consiguiente $0,104 > 0,05$.

El valor P de la Productividad POST es 0,061 por consiguiente $0,061 > 0,05$.

Dado estos resultados en la prueba de normalidad Shapiro-Wilk se asume que para el análisis de la contrastación de la hipótesis se deberá de usar un estadígrafo paramétrico, para este caso se utilizará la prueba T de Student.

3.2.2 PRUEBA DE NORMALIDAD A LA DIMENSIÓN EFICACIA

Recordemos la Regla de decisión:

Si el $p_v > 0.05$ se debe Aceptar H_0 , y como resultado tenemos que los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

Si el $p_v \leq 0.05$ se debe Aceptar H_1 , y como resultado tenemos que los datos de la muestra no provienen de una distribución normal

Planteamos las hipótesis para la prueba de normalidad

H_0 : los datos de la muestra de la dimensión Eficacia provienen de una distribución normal.

H_1 : los datos de la muestra de la dimensión Eficacia no provienen de una distribución normal.

Tabla N° 43: Prueba de normalidad a la dimensión Eficacia.

	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia PRE	,902	30	,009
Eficacia POST	,883	30	,003

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Interpretación:

Los datos de la dimensión Eficacia no provienen de una distribución normal, porque el valor P de la Eficacia PRE es menor al valor de significación α en la prueba de Shapiro-Wilk. De igual manera el valor P de la Eficacia POST es menor al valor de significación α en la prueba de Shapiro-Wilk.

El valor P de la Eficacia PRE es 0,009 por consiguiente $0,009 < 0,05$.

El valor P de la Eficacia POST es 0,003 por consiguiente $0,003 < 0,05$.

Dado estos resultados en la prueba de normalidad Shapiro-Wilk se asume que para el análisis de la contrastación de la hipótesis ligada a la dimensión Eficacia se deberá de usar un estadígrafo no paramétrico para este caso se utilizará la prueba Rango de Wilcoxon.

3.2.3 PRUEBA DE NORMALIDAD A LA DIMENSIÓN EFICIENCIA

Recordemos la Regla de decisión:

Si el $p_v > 0.05$ se debe Aceptar H_0 , y como resultado tenemos que los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

Si el $p_v \leq 0.05$ se debe Aceptar H_1 , y como resultado tenemos que los datos de la muestra no provienen de una distribución normal

Planteamos las hipótesis para la prueba de normalidad

H_0 : los datos de la muestra de la dimensión Eficiencia provienen de una distribución normal.

H_1 : los datos de la muestra de la dimensión Eficiencia no provienen de una distribución normal.

Tabla N° 44: Prueba de normalidad a la dimensión Eficiencia.

	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia PRE	,945	30	,123
Eficiencia POST	,882	30	,003

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

Interpretación:

Los datos de la dimensión Eficiencia no provienen de una distribución normal, porque el valor P de la Eficiencia PRE es mayor al valor de significación α en la prueba de Shapiro-Wilk. Pero el valor P de la Eficiencia POST es menor al valor de significación α en la prueba de Shapiro-Wilk.

El valor P de la Eficacia PRE es 0,123 por consiguiente $0,123 > 0,05$.

El valor P de la Eficacia POST es 0,003 por consiguiente $0,003 < 0,05$.

Dado estos resultados en la prueba de normalidad Shapiro-Wilk se asume que para el análisis de la contrastación de la hipótesis ligada a la dimensión Eficiencia

se deberá de usar un estadígrafo no paramétrico para este caso se utilizará la prueba Rango de Wilcoxon.

3.3 CONTRASTACION DE HIPOTESIS

3.3.1 Análisis de la Hipótesis General

Hi: La distribución de planta mejora la productividad en la empresa SERCORGEN SRL, Lima 2017.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la V.D productividad Pre y Productividad Post tienen un comportamiento paramétrico, como ambos datos son en cantidad menor a 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla N° 45: Prueba de normalidad de la V.D. con Shapiro-Wilk.

	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad PRE	,942	30	,104
Productividad POST	,933	30	,061

De la tabla prueba de normalidad se puede verificar que

p_{valor} Productividad PRE ,104 > 0,05, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

p_{valor} Productividad POST ,061 > 0.05, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

la significancia de la V.D. antes es 0.074 siendo este mayor al α 0,05 y la significancia de la V.D. después es 0.027 siendo este menor al α 0,05.

Por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo paramétrico, para este caso se utilizará la prueba T de Student.

Contrastación de la hipótesis general

Hipótesis Nula:

Ho: La distribución de planta no mejora la productividad en la empresa SERCORGEN SRL, Lima 2017.

Ha: Hipótesis Alternativa:

Ha: La distribución de planta mejora la productividad en la empresa SERCORGEN SRL, Lima 2017.

Tabla N° 46: Comparación de medias de la V.D pre test – post test.

ESTADÍSTICOS DE MUESTRAS RELACIONADAS					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Productividad PRE	,2730	30	,04396	,00803
	Productividad POST	,8217	30	,09274	,01693

Fuente: Elaboración propia con SPSS 21

De la siguiente tabla, queda demostrado que la media de la V.D. Productividad PRE fue de 0,27 y la media de la V.D. Productividad POST es 0,82.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación con la Prueba t de Student a ambos escenarios de la productividad.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 47: Análisis estadísticos de la hipótesis general.

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS									
		DIFERENCIAS RELACIONADAS					t	gl	Sig. (bilate ral)
		Medi a	Desvia ción típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferio r	Superi or			
Par 1	Productivid ad PRE - Productivid ad POST	-,55	,0959	,0175	-,584	-,512	-31,31	29	,000

Interpretación:

Con el resultado de la aplicación de la prueba de muestras relacionadas, podemos afirmar que si hay motivos para rechazar la hipótesis nula. La diferencia de las medias es 0,55 favorable para la V.D. después, siendo esa la cantidad que se logró reducir en los tiempos de atención en el sistema con la distribución de planta.

La significancia en la prueba t de student aplicada a la V.D. antes y V.D. después es de 0,000 siendo este resultado menor al α 0,05. Por lo tanto se rechaza la Hipótesis Nula y por consiguiente se acepta la Hipótesis Alternativa: La distribución de planta mejora la productividad en la empresa SERCORGEN SRL, Lima 2017.

3.3.2 Análisis de la Hipótesis Específica 1

Hi: La distribución de planta mejora la eficacia en la empresa SERCORGEN SRL, Lima 2017.

A fin de poder contrastar la hipótesis Específica 1, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la eficacia Pre y eficacia Post tienen

un comportamiento paramétrico, como ambos datos son en cantidad menor a 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla N° 48: Análisis de la Hipótesis Específica 1.

	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia PRE	,902	30	,009
Eficacia POST	,883	30	,003

De la tabla prueba de normalidad se puede verificar que

$p\text{valor Eficacia PR114E } 0,009 < 0,05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

$p\text{valor Eficacia POST } 0,003 < 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis especifica 1 el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis especifica 1

Hipótesis Nula:

H_0 : La distribución de planta no mejora la Eficacia en la empresa SERCORGEN SRL, Lima 2017.

H_0 : Hipótesis Alternativa: H_a

H_a : La distribución de planta mejora la Eficacia en la empresa SERCORGEN SRL, Lima 2017.

Tabla N° 49: Comparación de medias de la V.D pre test – post test.

INFORME		
	Eficacia PRE	Eficacia POST
Media	,4997	,8630
N	30	30
Desv. típ.	,06105	,08392

Tabla N° 50: Análisis estadísticos Wilcoxon de la hipótesis

ESTADÍSTICOS DE CONTRASTE ^a	
	Eficacia POST - Eficacia PRE
Z	-4,784 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Basado en los rangos negativos.	

Interpretación:

Con el resultado de la aplicación de la prueba Wilcoxon, podemos afirmar que si hay motivos para rechazar la hipótesis nula. La diferencia de las medias es 0,36 favorable para la V.D. después, siendo esa la cantidad que se logró reducir en los tiempos de atención en el sistema con la implementación de la metodología 5S.

La significancia en la prueba Wilcoxon aplicada a la V.D. antes y V.D. después es de 0,000 siendo este resultado menor al α 0,05. Por lo tanto se rechaza la Hipótesis Nula y por consiguiente se acepta la Hipótesis Alternativa: La distribución de planta mejora la Eficacia en la empresa SERCORGEN SRL, Lima 2017.

3.3.3 Análisis de la Hipótesis Específica 2

Hi: La distribución de planta mejora la eficiencia en la empresa SERCORGEN SRL, Lima 2017.

A fin de poder contrastar la hipótesis Específica 2, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la eficiencia Pre y eficiencia Post tienen un comportamiento paramétrico, como ambos datos son en cantidad menor a 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla N°51: Análisis de la Hipótesis Específica 2.

	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia PRE	,945	30	,123
Eficiencia POST	,882	30	,003

De la tabla prueba de normalidad se puede verificar que

$p\text{valor Eficiencia PRE } 0,123 > 0,05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

$p\text{valor Eficiencia POST } 0,003 < 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis específica 2 el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica 2

Hipótesis Nula:

Ho: La distribución de planta no mejora la Eficiencia en la empresa SERCORGEN SRL, Lima 2017.

Ho: Hipótesis Alternativa: Ha

Ha: La distribución de planta mejora la Eficiencia en la empresa SERCORGEN SRL, Lima 2017.

Tabla N° 52: Comparación de medias de la Eficiencia pre – Eficiencia post.

INFORME		
	Eficiencia PRE	Eficiencia POST
Media	,5297	,9533
N	30	30
Desv. típ.	,04774	,03010

Tabla N° 53: Análisis estadísticos Wilcoxon de la hipótesis específica 2.

ESTADÍSTICOS DE CONTRASTE ^a	
	Eficiencia POST - Eficiencia PRE
Z	-4,787 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Basado en los rangos negativos.	

Interpretación:

Con el resultado de la aplicación de la prueba Wilcoxon, podemos afirmar que si hay motivos para rechazar la hipótesis nula. La diferencia de las medias es 0,43 favorable para la eficiencia post, siendo esa la cantidad que se logró aumentar con la implementación de la distribución de planta.

La significancia en la prueba Wilcoxon es de 0,000 siendo este resultado menor al α 0,05. Por lo tanto se rechaza la Hipótesis Nula y por consiguiente se

acepta la Hipótesis Alternativa: La distribución de planta mejora la Eficiencia en la empresa SERCORGEN SRL, Lima 2017.

IV

DISCUSIÓN

Esta investigación da a conocer que una buena distribución de planta, que por cierto, es tomada como no importante dentro de muchas organización, genera gastos ocultos, que muchas veces son pequeños pero son como una bola de nieve y mientras no se tome cartas sobre el asunto, esta bola de nieve va seguir creciendo, impidiendo que este dinero que se desperdicia como gasto, vuelva entrar a la organización como inversión o implementación de mejoras en los colaboradores de la organización, es decir impide el crecimiento y genera pérdidas. Después de la aplicación de la mejora, la empresa Sercorgen S.R.L. ha podido observar el cambio en cuanto al nivel de producción y de los recorridos innecesarios que se estaban dando, produciendo así fatiga de los operarios y hasta incumplimiento de los pedidos dentro de la fecha, generando la pérdida de los mismos; así mismo se trabajaba en un área desordenada, no por no tener el espacio inadecuado, si no por no saber utilizar bien el área que se tiene.

Los resultados obtenidos tienen cierta similitud en cuanto a la mejora con la tesis presentada por HUILLCA CHOQUE, María y MONZÓN BRICEÑO, Alberto. En su tesis “Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5s’s y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos”. Los problemas como la incapacidad para cubrir con la demanda es generada por la mala distribución de la organización lo que genera gastos innecesarios y también aumenta el riesgo de accidente en la organización.

En cuanto a los resultados fue factible el proyecto, ya que se resolvieron puntos críticos en el área de ensamble y trazado, asignándoles a estos un mayor espacio para la realización de sus actividades y tuvieron un mejor flujo de materiales. Aumentaron la capacidad de producción, ya que luego de hacer la proyección de la demanda aumentaron en un 52% los hornos estacionarios y en 49% los hornos rotativos. Además se mejoró la estantería con etiquetas y señalización de suelo. El diseño de pasillos, los que se amplificaron para el mejor y libre traslado de materiales y personal, logrando así reducción de traslado de 223% en hornos rotativos y 203% en hornos estacionarios. Además, a través de la distribución de planta, se logró la unificación y correcta disposición de planta para las áreas de procesos, logrando una mejor atención de los despachos.

De acuerdo a estos resultado obtenido, se puede determinar que una adecuada distribución de planta mejora notablemente los espacios mal utilizados, disminuye los tiempos de traslado de material de proceso y del personal quedando demostrado que mejora la eficiencia y eficacia en la productividad, disminuyendo tiempos muertos y generando ganancias monetarias para la empresa.

De tal modo se concuerda que una adecuada distribución de planta mejora no solo el ámbito de la producción, también elimina el estrés de los trabajadores, teniendo las áreas ordenadas.

V

CONCLUSIONES

1. General: De acuerdo a los resultados obtenidos en la empresa para poder obtener la productividad final, se observó un incremento en la productividad. El diagrama analítico las operaciones, transporte espera e inspección disminuyeron. Generando la disminución notable en distancias recorridas y en tiempos. A la vez las cantidades atendidas en el proceso de lavado han incrementa. Después de la distribución de planta la ganancia era de S/. 269,724.00 atendiendo un promedio total de 44954 kilos de ropas hospitalarias lavadas en un periodo de un mes. La ganancia es mayor con la distribución de la planta, obteniendo como ganancia un total de S/. 465,546.00 atendiendo un aproximado de 77591 kilos de prendas hospitalarias lavadas en un periodo de un mes. La empresa antes de implementar mejoras en la distribución de planta, presentaba una baja productividad de 27 %. A diferencia de la productividad Post donde la empresa presenta una productividad promedio de 82 % resultante de las mejoras en la distribución de planta.
2. Especifico 1: Después de observar los resultados obtenidos por la eficiencia se llega a la conclusión que esta aumento. La empresa antes de implementar mejoras en la distribución de planta presentaba una baja eficiencia de 53 %. A diferencia de la media en la eficiencia Post donde la empresa presenta una eficiencia promedio de 95 % resultante de las mejoras en la distribución de planta.
3. Especifico 2: De acuerdo a los datos obtenidos por la eficacia se llega a la empresa antes de implementar mejoras en la distribución de planta presentaba una baja eficacia de 50 %. A diferencia de la media en la eficacia Post donde la empresa presenta una eficacia promedio de 86 % resultante de las mejoras en la distribución de planta. La conclusión de que se logra un incremento, con respecto a los valores iniciales. Por lo tanto se puede concluir que es positivo en todas sus dimensiones.

VI

RECOMENDACIONES

1. Ante las situaciones mostradas al inicio se recomienda realizar una distribución de los equipos en la planta. Se recomienda a la organización, ahora que ya tiene la base de la distribución de planta, que mejore en cuanto a ingreso de tecnologías actualizadas, ya que la maquinaria y herramientas ya han cumplido su ciclo de vida, su productividad se elevaría en gran magnitud
2. La reducción de tiempos mejoro drásticamente la eficiencia. La distribución de planta mejoro los valores de la eficacia al reducir los traslados realizados dentro del área de trabajo.
3. Por último, se recomienda estar siempre pendiente de la mejora continua en cuanto a la actualización para la mejora de la distribución de planta por si se adquieren nuevas tecnologías o se cambia la cantidad de personal o de horarios, tener en cuenta actualizar el estudio cuando hayan cambios.

VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Alfaro Beltrán Fernando y Alfaro Escolar Mónica (1999). Diagnósticos de productividad por multimomentos (Marcombo, S.A.). Barcelona, España.
- ✓ Alva Manchego Daniel Jesús y Paredes Cotohuanca Denisse Milagros (2014). Diseño de la distribución de planta de una fábrica de muebles de madera y propuesta de nuevas políticas de gestión de inventarios (previo al título de Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- ✓ Álvarez Cáceres Rafael (2007). Estadística aplicada a las ciencias de la salud (Editorial ediciones Días de Santos). España.
- ✓ Banco Mundial BIRF.AIF. Economía y crecimiento. Recuperado de <http://datos.bancomundial.org/tema/economia-y-crecimiento?end=2014&start=2000>
- ✓ Barón Muñoz Danny Aurelio y zapata Álvarez Lina Mercedes (1012). Propuesta de redistribución de planta en una empresa del sector textil (proyecto de grado presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero Industrial). Universidad ICESI, Santiago de Cali, Colombia.
- ✓ Bunge Mario (2000). La investigación científica (siglo XXI editores, s.a. de c.v. México.
- ✓ Bermúdez Lilia Teresa y Rodríguez Luis Felipe (2013). Investigación en la gestión empresarial (coordinación editorial Andrea Sierra). Colombia.
- ✓ Cordera Campos Rolando (2016). El presupuesto del miedo (economía mexicana). Recuperado de <http://www.elfinanciero.com.mx/opinion/el-presupuesto-del-miedo.html>. México.
- ✓ Coronel Coronel Gerson Paolo (2017). Distribución de planta para incrementar la productividad en la empresa grifería industrial y comercial nc s.r.l., lima, 2017 (título profesional de ingeniero industrial). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- ✓ Cuatrecasas Luis (2009). Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible (Profit Editorial). Barcelona.
- ✓ De la Fuente García David y Fernández Quesada Isabel (2005). Distribución en planta. Ediciones de la Universidad de Oviedo. Oviedo, España.

- ✓ De la Fuente García David, Parreño Fernández José, Fernández Quesada Isabel, Pino Diez Raúl, Gómez Gómez Alberto y Puente García Javier (2008). Ingeniería de organización en la empresa: dirección de operaciones (ediciones de la Universidad de Oviedo). Oviedo, España.
- ✓ Econoblognet (dic. 2015). Blog de economía peruana y mundial. Recuperado de <https://econoblognet.blogspot.pe/2015/12/peru-2016-se-asoma-un-debil-crecimiento.html>
- ✓ Grönroos Christian (1990). Marketing y gestión de servicios (Ediciones Díaz de Santos). Madrid, España.
- ✓ Hernández Laos Enrique. La competitividad industrial en México (Universidad Autónoma Metropolitana Unid Iztapalapa). México.
- ✓ Honrubia López José (2004). Globalización y desarrollo local una perspectiva valenciana (Producción editorial Maite Simon).
- ✓ Huilca C. y Monzón B. (2015). Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5s's y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos.
- ✓ Marinez Navarro (2001). Ciencia política: nuevos contextos, nuevos desafíos (editorial limusa, S.A. de C.V. grupo noriega editores Balderas 95). México, D.F.
- ✓ Muños Cabanillas Martin (2014). Diseño de distribución en planta de una empresa textil (para la optar el título profesional de ingeniero industrial). Universidad mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- ✓ Ospina Delgado, Juan Pablo (2016). propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica en Ate Lima, Perú (para optar el título profesional de ingeniero industrial y comercial). Universidad san Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- ✓ Pantoja Escudero Juan Carlos (2011). Distribución de planta en la empresa INCALSID para la optimización de la producción de calzado (Trabajo de Graduación Modalidad TEMI). Universidad técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- ✓ Puma Guapisaca Gabriela Roció (2011). Propuesta de distribución de planta y mejoramiento de la producción para la empresa prefabricados del Austro (Tesis previo a la obtención del título de ingeniero comercial). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.

- ✓ Quiceno Orozco Oscar David y Zuluaga García Nathaly (2012). Propuesta de mejoramiento para la distribución de planta en una empresa del sector lácteo (proyecto de grado presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero Industrial). Universidad ICESI, Santiago de Cali, Colombia.
- ✓ Sáenz López Karla Annet, Gorjón Gómez Francisco Javier, Gonzalo Quiroga Marta y Díaz Barrado Cástor Miguel (2012). Metodología para investigaciones de alto impacto en las ciencias sociales y jurídicas (editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015. Madrid.
- ✓ Sánchez Wai-ming y Acuña Nuñez Juan (2014). Redistribución de almacén de la empresa Hidromack, C.A (tesis para optar al título de Ingeniero Industrial). Universidad Rafael Urdaneta, Maracaibo, Venezuela.
- ✓ Ugalde Víquez Jesús (1979). Programación de operaciones (Editorial Universidad Estatal a Distancia). San José, Costa Rica.
- ✓ Valdivia Álvarez Juan Martín Tadeo (2011). Optimización del procedimiento de trabajo para reducción de la necesidad de mantenimiento en tornos CNC (Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Católica Del Perú, Lima Perú.
- ✓ Vivanco Manuel (2005). Muestreo Estadístico Diseño y Aplicaciones (editorial universitaria). Santiago de Chile, Chile.
- ✓ Zúñiga Guzmán Roció (1989). Los servicios sociales infantiles en Costa Rica (Editorial Universidad Estatal a Distancia). San José, Costa Rica.

ANEXOS

Anexo N° 1: Acta de aprobación para la ejecución de la distribución de planta.

 Sercorgen S.R.Ltda. SERVICIOS, COMERCIALIZACIÓN Y REPRESENTACIONES EN GENERAL	Proyectos, Instalación, Montaje Reparación y Mantenimiento de Equipos Electromecánicos Biomédicos y Laboratorio <i>ingeniería Electromecánica en General</i>
---	---

PLAN DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La empresa SERCORGEN SRL con miras a obtener mejoras y alcanzar buenos resultados en su productividad, se compromete a implementar la técnica de distribución de planta.

Para tal fin los responsables de implementar dicha mejora, serán las siguientes personas:

APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO EN LA EMPRESA	FIRMA
Torres Peña Fernando	Gerente general.	
Gutierrez Vega renee	Jefe de planta (responsable de la distribución).	
Pampas Alva Faviola	Supervisor.	
Quispe Benites Alfonso	Operario Mecánico	
Girao Cusipuma Angel	Operario Mecánico	
Palacios Alarco Edwin	Operario Electricista	
Velasquez Quispe Fernando	Operario Electricista	



Anexo N° 2: Matriz de consistencia.

Tabla N° 54: Matriz de consistencia.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	SUD-DIMENSIONES	ÍTEMS	ESCALA DE DIMENSIÓN
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	INDEPENDIENTE				
¿De qué manera la distribución de planta mejorará la productividad en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2016?	Determinar como la distribución de planta, mejora el incremento de la productividad en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2017.	La distribución de planta mejora la productividad en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2017.	Distribución de planta	Métodos / herramientas	Método guerchet	$\frac{GUERCHET}{ESPACIO UTILIZADO PROPUESTO}$	Razón
					Diagrama relacional de recorrido	$\frac{DISTANCIA RECORRIDA ACTUAL}{DISTANCIA RECORRIDA PROPUESTA}$	razón
					Distancia recorrida por lote	$\frac{CANTIDAD DE MOVIMIENTO ACTUAL}{CANTIDAD DE MOVIMIENTO PROPUESTO}$	Razón
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICAS	DEPENDIENTE				
¿De qué manera la distribución de planta mejorará la eficiencia en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2016?	Determinar como la distribución de planta mejora la eficiencia en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2017.	La distribución de planta mejora la eficiencia en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2017.	Productividad	Eficacia	cumplimiento de órdenes de servicio	$\frac{ORDENES DE SERVICIOS ATENDIDAS ACTUAL}{ORDENES DE SERVICIO PROPUESTO}$	razón
¿De qué manera la distribución de planta mejora la eficacia en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2016?	Determinar como la distribución planta mejora la eficacia en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2017.	La distribución de planta mejora la eficacia en la empresa SERCORGEN SRL, lima 2017.		Eficiencia	tiempo de producción	$\frac{TIEMPO DE PRODUCCION PROPUESTO}{TIEMPO DE PRODUCCIÓN ACTUAL}$	razón

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 3: INVENTARIO DE EQUIPOS DE LA LAVANDERIA (20/07/17)

Tabla N° 55: Inventario de equipos de la lavandería.

CÓDIGO	NOMBRE GENÉRICO DE EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	ANTIGÜEDAD		ESTADO
					AÑOS	MESES	
597	CABALLETE VARIOS USOS)		S/M	S/S	44	4	REGULAR
113372	CALANDRIA N° 1	MACHINE	S/M	S/S	44	4	REGULAR
113373	CALANDRIA N° 2	HOFFMAN	S/M	S/S	44	4	REGULAR
113368	CENTRIFUGA # 1	POENSGEN	S/M	S/S	44	4	REGULAR
113369	CENTRIFUGA # 2	POENSGEN	S/M	S/S	44	4	REGULAR
113370	CENTRIFUGA # 3	CANADIAN	S/M	S/S	44	4	REGULAR
113371	CENTRIFUGA # 4	SENKING	S/M	S/S	44	4	REGULAR
110844	COCHE DE FIBRA DE VIDRIO N° 2	S/M	S/M	S/S	0	0	REGULAR
110847	COCHE DE FIBRA DE VIDRIO N° 5	S/M	S/M	S/S	0	0	REGULAR
110861	COCHE DE FIBRA DE VIDRIO N° 7	S/M	S/M	S/S	0	0	REGULAR
113359	COCHE DE PLATAFORMA N° 1	S/M	S/M	S/S	42	4	REGULAR
113357	COCHE DE PLATAFORMA N° 2	S/M	S/M	S/S	42	4	REGULAR
113360	COCHE DE PLATAFORMA N° 3	S/M	S/M	S/S	42	4	REGULAR
113358	COCHE DE PLATAFORMA N° 4	S/M	S/M	S/S	42	4	REGULAR
113361	COCHE DE PLATAFORMA N° 5	S/M	S/M	S/S	42	4	REGULAR
113362	COCHE DE PLATAFORMA N° 6	S/M	S/M	S/S	42	4	REGULAR
113378	COMPRESOR DE AIRE N° 1	I.R	15E3/30	30T-499488	42	4	REGULAR
113377	COMPRESOR DE AIRE N° 2	I.R	7T-T3010TM/30	30T-339329	42	4	REGULAR
110896	CORTADORA (VARIOS USOS)	EASTMAN	D 9716	C-9838-7	42	4	REGULAR
553096	DUCTO CAMPANA EXTRACTORA CALANDRIA N° 1	S/M	S/M	S/S	44	4	REGULAR
553099	DUCTO CAMPANA EXTRACTORA LAVADORAS	S/M	S/M	S/S	44	4	REGULAR
553188	DUCTO EXTRACTOR DE SECADORAS	S/M	S/M	S/S	44	4	REGULAR

113363	LAVADORA INDUSTRIAL N°1	AMERICAN	S/M	S/S	44	4	REGULAR
113364	LAVADORA INDUSTRIAL N°2	SENKING	S/M	S/S	44	4	REGULAR
113365	LAVADORA INDUSTRIAL N°3	SENKING	S/M	S/S	44	4	REGULAR
113366	LAVADORA INDUSTRIAL N°4	POENSGEN	S/M	S/S	44	4	REGULAR
113367	LAVADORA INDUSTRIAL N°5	POENSGEN	S/M	S/S	44	4	REGULAR
700	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS - RUTINAS	S/M	S/M	S/S	0	0	REGULAR
110900	MÁQUINA DE COSER ELÉCTRICA TIPO	GEMSY			44	4	REGULAR
11899	MÁQUINA DE COSER INDUSTRIAL \$ 1	SINGER	400W107	W-1079723	44	4	REGULAR
110881	PRENSA PLANCHA N° 1	AJAX PRESS	222	SPDB12612169	42	4	REGULAR
110880	PRENSA PLANCHA N° 2	AJAX PRESS	222	SPDB12612167	42	4	REGULAR
110878	PRENSA PLANCHA N° 3	AJAX PRESS	222	SPDB6674215	42	4	REGULAR
110877	PRENSA PLANCHA N° 4	AJAX PRESS	222	SPDB6674248	42	4	REGULAR
110879	PRENSA PLANCHA N° 5	AJAX PRESS	554	SPDB6674214	42	4	REGULAR
110882	PRENSA PLANCHA N° 6	AJAX PRESS	554	SPDB6674215	42	4	REGULAR
110901	REMALLADORA	YAMATO	DCZ-361A-D2	S/S	35	2	REGULAR
110889	SECADORA INDUSTRIAL # 1	HAMMOND	H2L	B03855	44	4	REGULAR
110894	SECADORA INDUSTRIAL # 6	AIR CRAFT	S/M	281M2785	41	4	REGULAR
110891	SECADORA INDUSTRIAL N° 3	TERMATIC	42X42	FT15742	44	4	REGULAR
110892	SECADORA INDUSTRIAL N° 4	TERMATIC	42X43	FT15741	44	4	REGULAR
110893	SECADORA INDUSTRIAL N° 5	AIR CRAFT	S/M	281M2784	44	4	REGULAR
110895	SECADORA INDUSTRIAL N° 7	AIR CRAFT	S/M	281M2786	41	4	REGULAR
110890	SECADORA INDUSTRIAL N° 2	CIMELCO	SV-50	S/S	21	8	REGULAR

TOTAL DE EQUIPOS X UNIDAD PRESTADORA: 44

TOTAL DE EQUIPOS X RED ASISTENCIAL: 44

Fuente: **SERCOGEN SRL**

Anexo Nº 4: documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a) (ita): Pampas Alva Faviola Ruth

Presente

Asunto: **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.**

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción....., aula..., requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: "DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA SERCOGEN SRL, LIMA 2016" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- ✓ Carta de presentación.
- ✓ Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- ✓ Matriz de operacionalización de las variables.
- ✓ Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



PAMPAS ALVA, Faviola Ruth

DNI: 45798039

INSTRUMENTO PARA MEDIR LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Tabla N° 56: Instrumento para medir la variable independiente.











Máquinas	Cantidad	N	L(m)	A(m)	H(m)	Ss (m2)	Sg(m2)	h promedio	Se(m2)	ST (1 maq)	ST*n
Lavadora											
Secadora											
Calandria											
Centrifuga											
Compresor de aire											
Planchadoras											
Mesas											
Cant de máquinas											

Promedio de elementos móviles	
Preomedio de elementos estaticos	
K	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL RECORRIDO.

Tabla N° 57: Diagrama analítico del recorrido.

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE LA LAVANDERÍA									
DIAGRAMA	RESUMEN								
	ACTIVIDAD			ACTUAL					PROPUESTA
Objeto: Analizar el diagrama relacional de recorrido Actividad: Distribución de la planta	Operación								
	Transporte								
	Espera								
	Inspección								
	Almacenamiento								
MÉTODO ACTUAL	Distancia (metros)								
Lugar: Área de lavandería	Tiempo (horas)								
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (K)	DISTANCIA (M)	TIEMPO minutos	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
									
Llegada de la ropa hospitalaria sucia.									
Se almacena.									
Se traslada al área del lavado.									
Lavado.									
Juntar las piezas sobrantes.									
Traslado del sobrante a la lavadora apartada.									
Lavado.									
Se traslada.									
Las sábanas y frazadas van a la secadora.									
Se junta las piezas sobrantes									
Traslado del sobrante a las secadoras apartadas.									
secado									
Las batas a la centrifuga.									
Se inspecciona si la ropa sufrió algún tipo de rotura.									
Traslado al área de costuras.									
Traslado al área planchado.									
Las sábanas y frazadas pasan a las calandrias.									
Las batas pasan a las planchadoras.									
Inspección.									
Doblaje de todas las prendas hospitalarias.									
Empaquetado de las prendas que van a otro hospital.									
Almacenado de las prendas del hospital Almenara.									
Total									

Fuente: Elaboracion propia.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
1	DIMENSIÓN 1: Espacio utilizado	Si	No	Si	No	Si	No	
	<u>GUERCHET</u> <u>ESPACIO UTILIZADO PROPUESTO</u>	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: diagrama relacional de recorrido	Si	No	Si	No	Si	No	
	<u>DISTANCIA RECORRIDA ACTUAL</u> <u>DISTANCIA RECORRIDA PROPUESTA</u>	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3: distancia recorrida por lote	Si	No	Si	No	Si	No	
	<u>CANTIDAD DE MOVIMIENTO ACTUAL</u> <u>CANTIDAD DE MOVIMIENTO PROPUESTO</u>	✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 1: eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	<u>ORDENES DE SERVICIOS ATENDIDAS ACTUAL</u> <u>ORDENES DE SERVICIO PROPUESTO</u>	✓		✓		✓		
5	DIMENSIÓN 2: eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	<u>TIEMPO DE PRODUCCIÓN ACTUAL</u> <u>TIEMPO DE PRODUCCIÓN PROPUESTA</u>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [✓]

Aplicable después de corregir ☐ []

No aplicable ☐ []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. Jorge Malpartida G.

DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

11 de Noviembre del 2016

¹Pertinencia: ☐ ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: ☐ ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

Nº	DIMENSIONES / ítems		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
1	Independiente	DIMENSIÓN 1: Espacio utilizado	Si	No	Si	No	Si	No	
		<u>GUERCHET</u> <u>ESPACIO UTILIZADO PROPUESTO</u>	/		/		/		
DIMENSIÓN 2: diagrama relacional de recorrido		Si	No	Si	No	Si	No		
<u>DISTANCIA RECORRIDA ACTUAL</u> <u>DISTANCIA RECORRIDA PROPUESTA</u>		/		/		/			
DIMENSIÓN 3: distancia recorrida por lote		Si	No	Si	No	Si	No		
<u>CANTIDAD DE MOVIMIENTO ACTUAL</u> <u>CANTIDAD DE MOVIMIENTO PROPUESTO</u>		/		/		/			
4	dependiente	DIMENSIÓN 1: eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
		<u>ORDENES DE SERVICIOS ATENDIDAS ACTUAL</u> <u>ORDENES DE SERVICIO PROPUESTO</u>	/		/		/		
DIMENSIÓN 2: eficiencia		Si	No	Si	No	Si	No		
<u>TIEMPO DE PRODUCCION ACTUAL</u> <u>TIEMPO DE PRODUCCIÓN PROPUESTA</u>		/		/		/			

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

 Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

 Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Fernando Martínez Leguía DNI: 29617218

 Especialidad del validador: Ingeniero en Industrias Alimentarias
12 de Noviembre del 2016

 Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: ☐ ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: ☐ ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
1	DIMENSIÓN 1: Espacio utilizado	Si	No	Si	No	Si	No	Tener en cuenta que Guerschel no optimiza la distribución
	<u>GUERCHET</u> <u>ESPACIO UTILIZADO PROPUESTO</u>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: diagrama relacional de recorrido	Si	No	Si	No	Si	No	
2	<u>DISTANCIA RECORRIDA ACTUAL</u> <u>DISTANCIA RECORRIDA PROPUESTA</u>	✓		✓		✓		DAP
	DIMENSIÓN 3: distancia recorrida por lote	Si	No	Si	No	Si	No	
3	<u>CANTIDAD DE MOVIMIENTO ACTUAL</u> <u>CANTIDAD DE MOVIMIENTO PROPUESTO</u>	✓		✓		✓		Layout
	DIMENSIÓN 1: eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
4	<u>ORDENES DE SERVICIOS ATENDIDAS ACTUAL</u> <u>ORDENES DE SERVICIO PROPUESTO</u>	✓		✓		✓		-
	DIMENSIÓN 2: eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
5	<u>TIEMPO DE PRODUCCION ACTUAL</u> <u>TIEMPO DE PRODUCCIÓN PROPUESTA</u>	✓		✓		✓		-

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

 Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Ing. Francisco Valladner Conde DNI: 25744416

 Especialidad del validador: SCM, Sistemas de Trabajo
21 de Noviembre del 2016

¹Pertinencia: ☐ ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: ☐ ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específicos del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Valladner
 Firma del Experto Informante.

Anexo N° 5: Turnitin

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA SERCORGEN SRL, LIMA 2017.

ORIGINALITY REPORT

22%	21%	1%	7%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	catarina.udlap.mx Internet Source	1%
2	publicaciones.uniovi.es Internet Source	1%
3	www.piuraheraldo.net Internet Source	1%
4	xtrategy.com.mx Internet Source	1%
5	yeniferrodriguezvalera.blogspot.com Internet Source	1%
6	plantasunefm.bligoo.es Internet Source	1%
7	intellectum.unisabana.edu.co Internet Source	1%
8	repositorio.une.edu.pe Internet Source	<1%

9	docslide.fr Internet Source	<1%
10	visiongerente.com Internet Source	<1%
11	sarkisarslanian04.blogspot.com Internet Source	<1%
12	ateneo.unmsm.edu.pe Internet Source	<1%
13	www.ucm.es Internet Source	<1%
14	www.ingesa.msssi.gob.es Internet Source	<1%
15	tesis.bnct.ipn.mx Internet Source	<1%
16	conceptosingindustrial.blogspot.com Internet Source	<1%
17	plantasindustrialesunad.blogspot.com Internet Source	<1%
18	200.48.31.85 Internet Source	<1%
19	alicia.concytec.gob.pe Internet Source	<1%
20	bdigital.uao.edu.co Internet Source	

		<1%
21	www.cyta.com.ar Internet Source	<1%
22	magp52014.blogspot.com Internet Source	<1%
23	www.unl.edu.ec Internet Source	<1%
24	sefasinnovacion.es Internet Source	<1%
25	Submitted to Universidad Santo Tomas Student Paper	<1%
26	www.theibfr.com Internet Source	<1%
27	www.dpi.upv.es Internet Source	<1%
28	Submitted to Uniagustiniana Student Paper	<1%
29	Submitted to Universidad Manuela Beltrán Virtual Student Paper	<1%
30	Submitted to UNAPEC Student Paper	<1%

cidar.uneg.edu.ve

31	Internet Source	<1 %
32	itzamna.bnct.ipn.mx Internet Source	<1 %
33	repositorio.uncp.edu.pe Internet Source	<1 %
34	www.montevideo.gub.uy Internet Source	<1 %
35	Submitted to Mendota High School Student Paper	<1 %
36	www.oposinet.com Internet Source	<1 %
37	tesisdeinvestig.blogspot.com Internet Source	<1 %
38	datateca.unad.edu.co Internet Source	<1 %
39	qualidade.org Internet Source	<1 %
40	www.revistavirtualpro.com Internet Source	<1 %
41	es.wikipedia.org Internet Source	<1 %
42	www.ecured.cu Internet Source	<1 %

43	gestiopolis.com Internet Source	<1 %
44	www.inmodiario.com Internet Source	<1 %
45	wwwbasededatosroldan-campanita.blogspot.com Internet Source	<1 %
46	lalomendoca.wordpress.com Internet Source	<1 %
47	www.redem.buap.mx Internet Source	<1 %
48	www.cidar.uneg.edu.ve Internet Source	<1 %
49	Submitted to Fundación Universitaria CEIPA Student Paper	<1 %
50	redi.uta.edu.ec Internet Source	<1 %
51	Submitted to Carlos Test Account Student Paper	<1 %
52	revistas.uladech.edu.pe Internet Source	<1 %
53	repository.udem.edu.co Internet Source	<1 %

54	Submitted to Universidad de San Martin de Porres Student Paper	<1%
55	repository.urosario.edu.co Internet Source	<1%
56	www.itchihuahua.edu.mx Internet Source	<1%
57	id.scribd.com Internet Source	<1%
58	dspace.utpl.edu.ec Internet Source	<1%
59	www.mobilecrusherchina.com Internet Source	<1%
60	lizbeth-educamos.blogspot.com Internet Source	<1%
61	mercatur.org Internet Source	<1%
62	e-archivo.uc3m.es Internet Source	<1%
63	produccionbovina.com Internet Source	<1%
64	www.gorecoquimbo.gob.cl Internet Source	<1%

65	manglar.uninorte.edu.co Internet Source	<1 %
66	repositorio.unajma.edu.pe Internet Source	<1 %
67	www.dspace.uce.edu.ec Internet Source	<1 %
68	www.ovbschoolofthearts.com Internet Source	<1 %
69	200.31.69.10 Internet Source	<1 %
70	repositorio.unsa.edu.pe Internet Source	<1 %
71	elcolegiomission.com Internet Source	<1 %
72	cybertesis.urp.edu.pe Internet Source	<1 %
73	www.usbctg.edu.co Internet Source	<1 %
74	www.guia.oitcinterfor.org Internet Source	<1 %
75	www.cislina.edu.pe Internet Source	<1 %
76	arantxa.ii.uam.es Internet Source	<1 %

		<1%
77	dbpedia.org Internet Source	<1%
78	hieng-124 Internet Source	<1%
79	www.plusformacion.com Internet Source	<1%
80	cybertesis.upc.edu.pe Internet Source	<1%
81	www.banrepcultural.org Internet Source	<1%
82	quantum.ucting.udg.mx Internet Source	<1%
83	Diego Moitre. "Maximum Likelihood Estimation of Variance Components in a Competitive Electricity Market", IEEE Latin America Transactions, 12/2008 Publication	<1%
84	uriash.blogspot.com Internet Source	<1%
85	modulotecnico.blogspot.com Internet Source	<1%
86	www.chiletrituradoras.com	

	Internet Source	<1%
87	repositorio.pucp.edu.pe Internet Source	<1%
88	www.ardilladigital.com Internet Source	<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 15 words

Exclude bibliography On

VOCAL

Anexo N° 7: Pantallazo Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
 En sesión: https://ev.turnitin.com/...
 feedback studio DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA SERCORGEN S.A.

11 de 12

Resumen de coincidencias

20 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (0/10)

Coincidencias

Número	Fuente	Porcentaje
1	chrenoydistabuciondep	1 %
2	Entregado a Universidad	1 %
3	supaprojectofinalmad.	1 %
4	tesis.ibict.ipn.mx	1 %
5	Entregado a Carlos Tes.	1 %
6	tesis.ipn.mx	1 %
7	docalide.fr	1 %
8	publicaciones.uniovi.es	<1 %
9	xstrategy.com.mx	<1 %
10	www.mitecnologico.com	<1 %

Página: 1 de 148 Número de palabras: 23483

Text only Report

4:56 p.m.
19/04/2018

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA SERCORGEN S.R.L. LIMA 2017.
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERA INDUSTRIAL
AUTORA:
PAMPAS ALVA, Faviola Ruth
ASESOR:
MALPARTIDA GUTIÉRREZ, Jorge Nelson.
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Sistemas de gestión empresarial y productiva.
LIMA - PERÚ
2017


Anexo N° 8: Acta de aprobación de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: **"DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA SERCORGEN S.R.L., LIMA 2017"**, del estudiante PAMPAS ALVA, FAVIOLA RUTH; tiene un índice de similitud de 20 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 17 de abril del 2018


.....
Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
Coordinador de Investigación de la EP de
Ingeniería Industrial



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo N° 9: Autorización de la versación final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
LA ESCUELA DE PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
CAMPUS LIMA NORTE

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

PAMPAS ALVA FAVIOLA RUTH

INFORME TITULADO:

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD
EN LA EMPRESA SERCORGEN SRL, LIMA 2017.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:


INGENIERA INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 29 DE NOVIEMBRE DEL 2017

NOTA O MENCIÓN: 13


FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Anexo N° 10: Formulario de autorización para la publicación electrónica de las tesis.

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

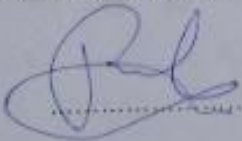
**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS**

1. DATOS PERSONALES
Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)
Kempas Alva Fawela Ruth
D.N.I. : 45798009
Domicilio : 112 H-11 Lt 37 - M. Perú
Teléfono : Fijo : Móvil : 920814155
E-mail : fa.wela@kempas.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS
Modalidad:
☒ Tesis de Pregrado
Facultad : Ingeniería Industrial
Escuela : Ingeniería Industrial
Carrera : Ingeniería Industrial
Título : Ingeniería
☐ Tesis de Post Grado
☐ Maestría ☐ Doctorado
Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS
Autor (es) Apellidos y Nombres:
Kempas Alva Fawela Ruth
Título de la tesis:
Distribución de planta para la mejora de la productividad en la empresa Sercorgen S.R.L. Lima 2017
Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:
A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :  Fecha : 10/09/2018

